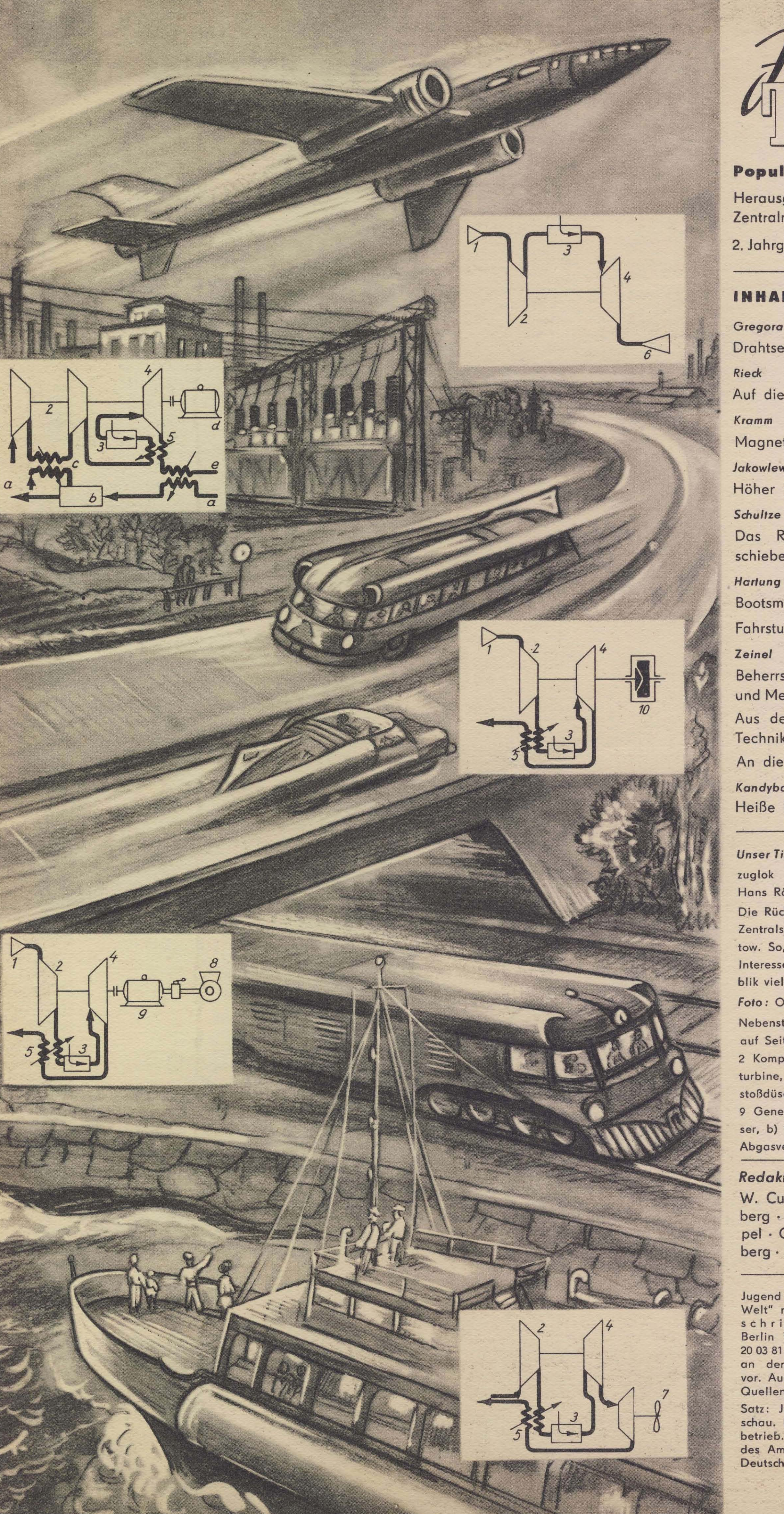
8
1954

Jugend und TECHNIK



Jugend und Technik

Populärtechnische Monatsschrift

Herausgegeben vom
Zentralrat der Freien Deutschen Jugend

2. Jahrgang · August 1954 · Heft 8

INHALT:

Unser Titelbild zeigt eine Gasturbinen-Schnellzuglok (zum Artikel Seite 9), ***Zeichnung:*** Hans Räde

Die Rückseite zeigt einen Jungen Pionier in der Zentralstation junger Techniker in Berlin-Treptow. So, wie er im Zirkel Elektrotechnik seinen Interessen nachgeht, verleben in unserer Republik viele Tausende Kinder herrliche Ferientage.

Foto: Otto Donath

Nebenstehende Abbildung gehört zum Artikel auf Seite 9. Es bedeuten: 1 Eintrittsvorrichtung, 2 Kompressor, 3 Verbrennungskammer, 4 Gasturbine, 5 Wärmeaustauschvorrichtung, 6 Rückstoßdüse, 7 Schraubenturbine, 8 Zugmotor, 9 Generator, 10 Flüssigkeitskupplung: a) Wasser, b) Wassertank, c) Kühler, d) Generator, e) Abgasverwertungskessel.

Jugend und Technik erscheint im Verlag „Junge Welt" monatlich zum Preis von DM 0,75. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstraße 30—31, Fernsprecher 20 03 81.

Satz: Junge Welt, Druck (36) Tägliche Rundschau. Umschlag (125) Greif Graphischer Großbetrieb. Veröffentlicht unter Lizenznummer 1305 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der Deutschen Demokratischen Republik.

GUSTAV GREGORA

Drahtseile



Auf den verschiedensten Gebieten der Technik finden Erzeugnisse, die auf Verseilmaschinen aus Stahl-, Kupfer- oder Aluminiumdrähten hergestellt werden, Anwendung. So benötigt man Drahtseile aus Stahldrähten z. B. für Kräne, als Förderseile im Bergbau, als Tragseile für Schwebebahnen und Kabelkräne, sowie bei Brücken. An jedes dieser Erzeugnisse werden besondere Anforderungen gestellt, die bei der Herstellung und auch für die Wahl der hierzu vorgesehenen Maschinen maßgebend sind.

Für bestimmte Anforderungen werden auch Seile besonderer Konstruktion, d. h. Seile bestimmter Form oder mit einem bestimmten Aufbau verlangt, z. B. Dreikant- oder Flachlitzenseile mit einer größeren Auflagefläche und infolgedessen auch entsprechend kleinerem Auflagedruck, als die normalen Rundlitzenseile; oder geschlossene Seile, bei denen die äußerste Lage aus Profildrähten besteht und die dadurch eine glatte Oberfläche haben. Die Drahtseile, hergestellt aus Stahldrähten hoher Festigkeit, sind vor allem für mechanische Beanspruchung bestimmt. Auch in der Elektrotechnik begegnen uns fast täglich Erzeugnisse, die auf Verseilmaschinen hergestellt werden. Z. B. Leitungen, die aus einer Anzahl dünner Drähte bestehen, die zu einem Leiter verseilt sind, Starkstromkabel, Freileitungen für Hochspannung usw. oder Telefonkabel, bei denen vorher isolierte Einzeldrähte, Paare oder Vierer zu Kabeln verseilt werden. Da für diese Zwecke die mechanische Festigkeit nicht von solcher Bedeutung ist wie die elektrische Leitfähigkeit, werden hierfür Drähte aus Kupfer oder Aluminium verwendet.

Bevor wir uns einer näheren Betrachtung der verschiedenen Ausführungen von Verseilmaschinen für die Drahtseilherstellung zuwenden, soll ein kurzer Überblick über die wesentlichen Arten der auf diesen Maschinen hergestellten Stahldrahtlitzen und -seile gegeben werden.

Der normale Aufbau eines Drahtseiles ist so, daß um eine Seele aus Faserstoff, Hanf, (in besonderen Fällen, bei Seilen, die einer stärkeren Wärmestrahlung ausgesetzt sind, wird als Seele auch weicher Eisendraht oder Asbest verwendet) sechs oder acht Litzen verseilt werden. Jede dieser Litzen besteht wiederum aus einer Anzahl von verseilten Drähten.

Eine aus Runddrähten bestehende 37drähtige Litze (Abb. 1a) wird in der Weise hergestellt, daß zuerst um den Seelendraht sechs Runddrähte, um die so entstandene 7drähtige Litze in einem weiteren Arbeitsgang eine zweite Lage mit 12 Drähten und um die so entstandene 19drähtige Litze eine dritte Lage mit 18 Drähten verseilt wird. Alle Drähte dieser Litzen haben gleichen Durchmesser. Da die sechs Drähte der ersten Lage beim Verseilvorgang in Form einer Schraubenlinie um den Seelendraht gelegt werden, werden diese Drähte bei einem Schnitt des Seiles senkrecht zu dessen Mittenachse nicht Kreise, sondern Ellipsen als Schnittbilder haben, deren große Achse größer als der Drahtdurchmesser ist. Somit muß auch der notwendige Mittenabstand zwischen zwei benachbarten Drähten größer als deren Durchmesser sein. In der Praxis wird diesem Umstand in der Weise Rechnung getragen, daß man den stärksten der sieben zuerst zu verseilenden Drähte als Seelendraht verwendet, da zwischen den einzelnen Drähten doch geringe Unterschiede bestehen. Bei den weiteren Arbeitsgängen, also beim Verseilen der 2. und 3. Lage, bestehend aus 12 und 18 Drähten sind die Verhältnissse günstiger, da der Durchmesser des Teilkreises, auf dem sie liegen, sowie der Abstand zwischen den Mitten benachbarter Drähte größer ist als bei der 1. Drahtlage.

Nachstehend einige Beispiele für den Aufbau von Rundlitzen aus Runddrähten mit gleichem Durchmesser, wie sie häufig verwendet werden (Abb 1)

a) 1 + 6 + 12 + 18
b) 3 + 9 + 15 + 21
c) 4 + 10 + 16 + 22

Wie zu ersehen, ist die Differenz in der Anzahl der Drähte zwischen den einzelnen Lagen immer 6.

Außer den normalen Rundlitzen werden auch Flach- und Dreikantlitzen verwendet, die dann zu Flach- bzw. Dreikantlitzenseilen verwendet werden. An besonderen Seilarten gibt es noch Spiralseile, die nur aus stärkeren Drähten bestehen und nicht aus Litzen, geschlossene Seile, deren äußerste ein bis zwei Drahtlagen Profildrähte sind, und Seile in Warrington- oder Sealmachart, deren Litzen aus Drähten verschiedener Durchmesser hergestellt werden (Abb. 2).

Nach diesem kurzen Überblick soll nun auf die Maschinen, mit denen die Drähte und Litzen verseilt werden, näher eingegangen werden.

Im wesentlichen besteht jede Verseilmaschine aus dem Verseilkörper, dem Abzug und dem Aufwickler. Je nach der Ausführung des Verseilkörpers unterscheidet man Korbverseil-

maschinen, bei denen die Spulen um die Mittelachse der Maschine umlaufen, oder Schnellverseilmaschinen, bei denen die Spulen in der Mittelachse der Maschine gelagert sind. Die Schnellverseilmaschinen werden am häufigsten für die Herstellung der Litzen und auch dünner Seile verwendet. Ihr Name ist auf die verhältnismäßig hohen Drehzahlen, mit denen diese Maschinen betrieben werden können, zurückzuführen. Je nach Ausführung des Verseilkörpers unterscheidet man Rohrmaschinen und Stangenmaschinen. Die schematische Darstellung (Abb. 3b) zeigt einen Schnitt durch eine Rohrmaschine für sechs Spulen. Eine gesamte Maschine mit Abzug und Aufwickler zeigt Abb. 4.

Die Maschine arbeitet wie folgt:

Die vorher auf besonderen Spulmaschinen mit Draht bewickelten vollen Metallspulen werden in die Spulenrahmen des Verseilkörpers eingesetzt. Jede Spule ist auf einer feststehenden Spulenachse drehbar gelagert und wird durch eine Bremse gleichmäßig abgebremst, um den Drähten beim Verseilen die erforderliche Spannung zu geben und sie auch auf ihrem Weg bis zum Verseilpunkt straff zu halten. Jeder der Drähte wird durch Führungsnippel und über Rollen zur Legscheibe und zum Verseilpunkt geführt. Die Spulenrahmen sind zwischen Armsternen in der Mittenachse der Maschine in Kugellagern drehbar gelagert und so ausgebildet, daß ihr Schwerpunkt unterhalb ihrer Drehachse liegt. Dadurch ist ihre Lage stabil und während des Betriebes der Maschine, d. h. wenn der Verseilkörper mit den mit ihm fest verbundenen Armsternen rotiert, verbleiben die Spulrahmen mit den in ihnen gelagerten Spulen in derselben Lage, ohne an der Drehung teilzunehmen. Der Verseilkörper läuft auf Tragrollen, die in Kugellagern gelagert sind. Jeder Draht wird von der Spule durch den vorderen Spulenrahmenzapfen über eine Rolle entlang der Innenfläche des Verseilrohres zum Auslaufteil und durch Führungsnippel und die auf dem Auslaufteil befestigte Legscheibe zum feststehenden Preßbackenhalter mit den zu den Abmessungen der Litze bzw. des Seiles passenden Preßbacken geführt, wo die eigentliche Verseilung erfolgt. Die aus den Preßbacken austretende Litze wird zur Abzugscheibe geführt, um diese einige Male herumgelegt und gelangt dann zum Aufwickler, wo sie auf eine Trommel aufgewickelt wird.

Ausgeführt werden die Schnellverseilmaschinen für sechs bis 24 Spulen. Die Drehzahl der Verseilkörper der Maschinen richtet sich nach der Größe und Anzahl der Spulen und liegt z. B. bei einer sechsspuligen Maschine für Spulen mit 200 mm Flanschdurchmesser bei 1000 U/min. Sie ist bei kleineren Maschinen höher, bei größeren niedriger.

Durch den Abzug, der die Wirkung eines Spills hat, werden die Drähte von den Spulen ab- und durch die Preßbacken hindurchgezogen. Da die Litze mehrere Male um die Abzugscheibe herumgelegt wird, ist eine Vorrichtung zum seitlichen Verschieben der auflaufenden Litze in Form einer feststehenden Abweisschiene oder eines mit der Abzugscheibe mitlaufenden Abweisringes vorgesehen, so daß die einzelnen Windungen nebeneinander liegen. Die von den Spulen durch den Abzug abgezogenen Drähte würden sich geradlinig bewegen, wenn der Verseilkörper still stehen würde. Da sich aber dieser dreht und dadurch auch die Drähte eine rotierende Bewegung um die Mittenachse der Maschine erhalten, werden durch die Überlagerung der Bewegungen des Abzuges und des Verseilkörpers die Drähte in Form einer Schraubenlinie um die Seele gelegt. Die Steigung dieser

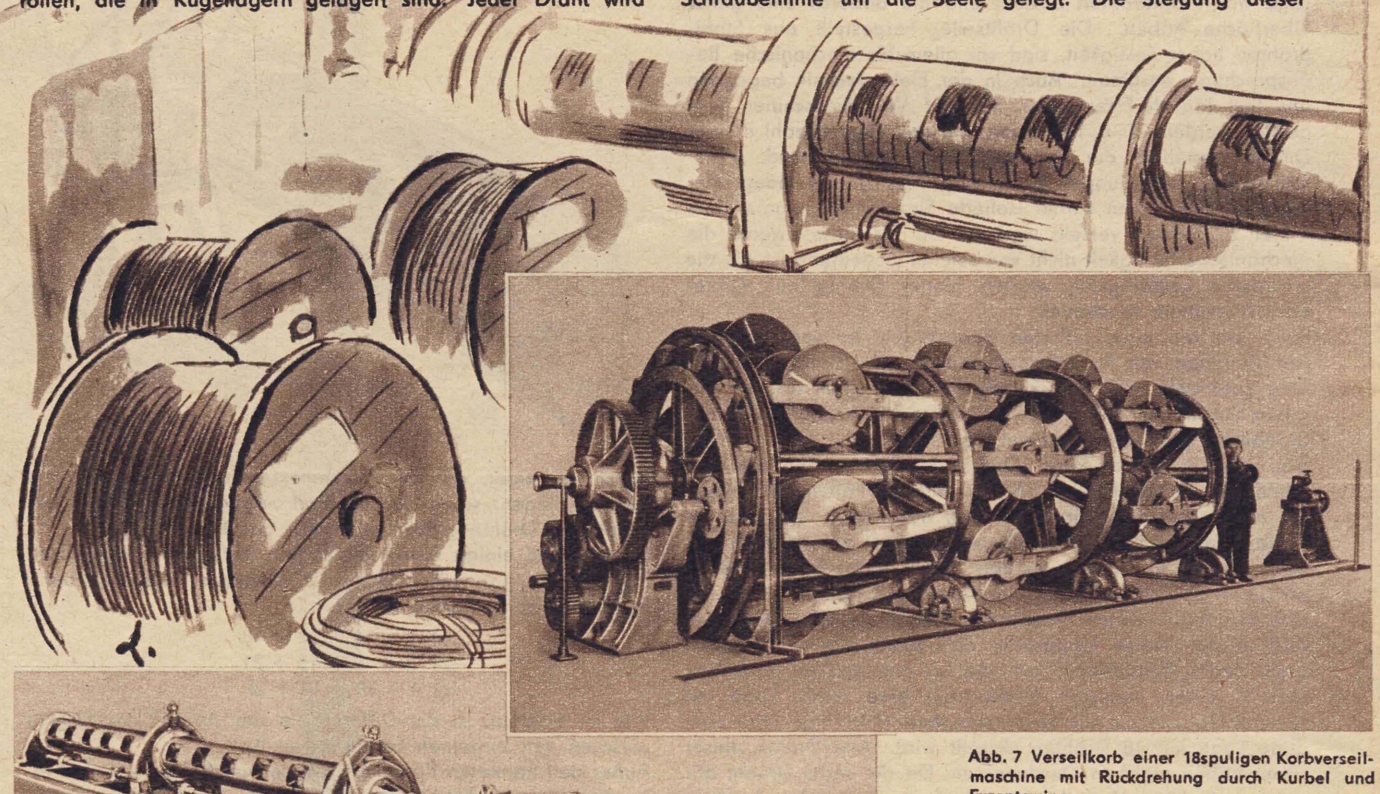


Abb. 7 Verseilkorb einer 18spuligen Korbverseilmaschine mit Rückdrehung durch Kurbel und Exzenterring

← Abb. 4 12spulige Schnellverseilmaschine mit Abzug und Aufwickler

Abb. 3a 6spulige Schnellverseilmaschine mit Abzug und Aufwickler (schematische Darstellung mit eingezeichneter Drahtführung) 1 = Einlaufteil, 2 = Verseilkörper, 3 = Verseilspule, 4 = Spulenrahmen, 5 = Armstern, 6 = Auslaufteil, 7 = Tragrollen, 8 = Abzug, 9 = Aufwickler, 10 = Rutschkupplung, 11 = automatische Verlegeeinrichtung

Schraubenlinie wird als Schlaglänge bezeichnet. Durch Veränderung einer der beiden Bewegungsarten, der Drehbewegung des Verseilkörpers, was bei Schnellverseilmaschinen nicht üblich ist, oder der Lineargeschwindigkeit, d. h. der Drehzahl der Abzugscheibe, kann die Schlaglänge geändert werden.

Vom Abzug gelangt die Litze zum Aufwickler, wo sie auf eine Trommel aufgewickelt wird. Der Antrieb erfolgt vom Abzug aus. Da der Wickeldurchmesser mit zunehmender Bewicklung der Trommel größer wird, die Lineargeschwindigkeit der Litze und die Antriebsdrehzahl am Abzug jedoch konstant bleiben, ist zum Ausgleich der durch diese Verhältnisse bedingten Trommeldrehzahlen eine Rutschkupplung vorgesehen. Das gleichmäßige Verlegen der Litze auf der Tormmel erfolgt durch eine automatische Verlegeeinrichtung.

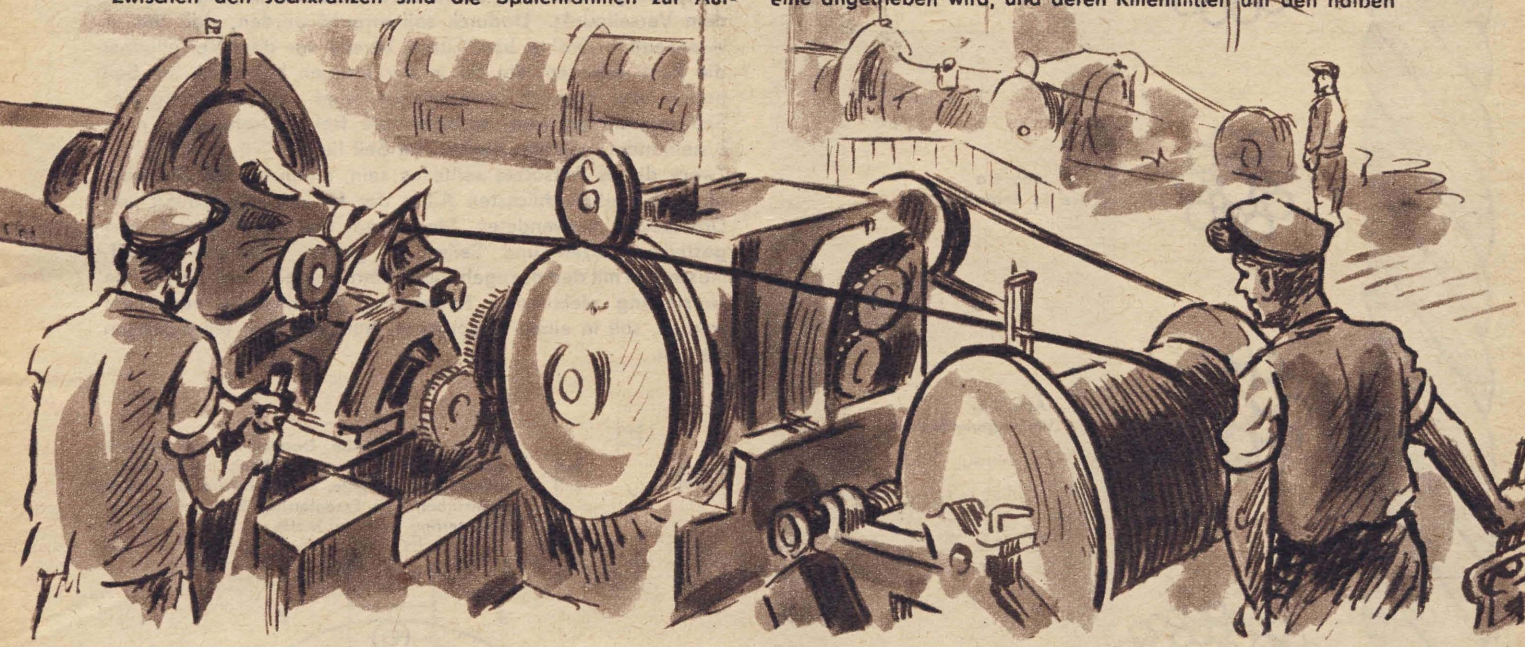
Die zweite Art der Verseilmaschinen sind die Korbverseilmaschinen, bei denen die in den Spulenrahmen gelagerten Spulen um die Mittenachse der Maschine kreisen. Die Spulenrahmen sind zwischen Jochkränzen angeordnet, die auf einer gemeinsamen Hohlwelle sitzen (Abb. 7). Die am meisten zur Anwendung kommende Art der Verseilung ist die mit absoluter Rückdrehung, d. h. bei der Drehung des Verseilkorbes werden die Spulenrahmen mit den Spulen so zurückgedreht, daß die Spulenachsen stets in horizontaler Lage verbleiben (Abb. 6).

In dieser Weise können nur Runddrähte zu Litzen oder Rundlitzen zu Seilen verseilt werden.

Eines der wichtigsten Teile des Verseilkorbes ist die Hohlwelle, auf der je nach Anzahl der Spulen 3, 4 oder auch mehr Jochkränze sitzen, die auf Laufrollen gelagert sind. Zwischen den Jochkränzen sind die Spulenrahmen zur Aufnahme der Spulen angeordnet. Verwendet werden die gleichen Spulen wie für Schnellverseilmaschinen.

Weiter gehören zum Verseilkorb die Laufrollen für die Jochkränze mit Bettung (auch als Stützrollen oder Tragrollen bezeichnet), der Antrieb, der Lagerständer mit Hohlwellenlager, das die gesamten Achsialkräfte aufzunehmen hat, die Bremse zum Abbremsen der umlaufenden Massen des Verseilkorbes beim Stillsetzen der Maschine und die Rückdreheinrichtung. Für die Rückdreheinrichtung gibt es verschiedene Ausführungen. Meistens besteht diese Einrichtung aus Kurbeln, die auf den Zapfen der Spulenrahmen sitzen und mit diesen fest verbunden sind. Ihre Kurbelzapfen sind in einem gemeinsamen Ring, dem Exzenterring, drehbar gelagert (Abb. 6). Die Mitte dieses Ringes liegt um die Länge des Kurbelradius unterhalb der Maschinenmitte. Dreht sich nun der Verseilkorb mit den Spulenrahmen, so haben die Kurbeln das Bestreben, den Ring mitzunehmen. Die zu beiden Seiten angeordneten Führungsrollen hindern ihn aber daran, und es wird dadurch erreicht, daß die Spulen immer in derselben Lage, d. h. die Spulenachse in der Horizontalen, verbleiben. Oft wird auch eine Rückdreheinrichtung mit Zahnrädern verwandt.

Wie zu einer Schnellverseilmaschine, gehören auch zu der Korbverseilmaschine der Abzug und Aufwickler, deren Ausführung sich nach Größe und Art der Maschine und der auf dieser herzustellenden Litze oder des Seiles, richtet. Für starke Seile, bei denen eine Verschiebung auf der Abzugscheibe nicht gewünscht wird, ist es zweckmäßig, einen Doppel-Rillenabzug vorzusehen, der aus zwei hintereinander angeordneten Rillenscheiben mit mehreren Rillen besteht, von denen eine angetrieben wird, und deren Rillenmitten um den halben



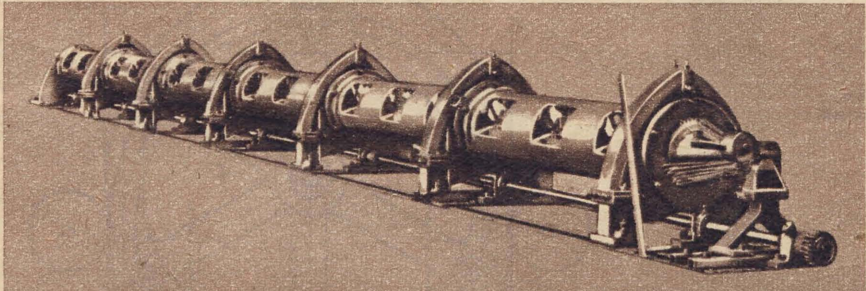


Abb. 5 Verseilkörper einer 18spuligen Schnellverseilmaschine

←

Abb. 3b Verseilkörper einer 6spuligen Verseilmaschine. 1 = erstes Rohr, 2 = zweites Rohr, 3 = Armstern, 4 = Spulenrahmen, 5 = Verseilspulen, 6 = Ablaufbock, 7 = Ablauftrommel für die Seele, 8 = Leitrollen, 9 = Verseildrähte, 10 = Seele, 11 = hinterer Lagerbock, 12 = Tragrollenständer, 13 = Tragrollen, 14 = Führungsrollen, 15 = Laufringe, 16 = Kuppelringe, 17 = Antriebsriemenscheibe

↓

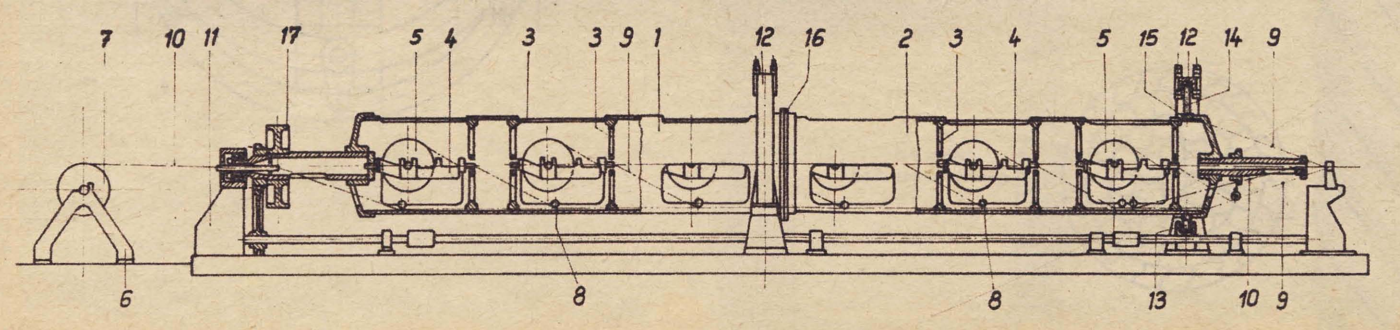


Abb. 1 a
1 + 6 + 12 + 18 =
37drähtige Litze

Abb. 1 b
3 + 9 + 15 + 21 =
48drähtige Litze

Abb. 1 c
4 + 10 + 16 + 22 =
52drähtige Litze

Abb. 2 a
Litze in Sealmachart

Abb. 2 b
Litze in Warrington-Machart

Abb. 2 c
Flachlitzenseil

Abb. 2 d
geschlossenes Seil

Abstand zweier Rillen gegeneinander versetzt sind. Das aus den Preßbacken kommende Seil gelangt in die erste Rille der angetriebenen Scheibe, wird um diese um 180° herumgelegt, kommt dann zur ersten Rille der zweiten Scheibe, wird um diese wiederum um 180° herumgelegt und nach der zweiten Rille der angetriebenen Scheibe geführt. Je nach Art des Seiles wird dieser Vorgang noch einige Male wiederholt.
Die Aufwickelvorrichtungen für die Korbverseilmaschinen entsprechen im Prinzip denen für Schnellverseilmaschinen, sind jedoch in ihrer Größe den Verhältnissen der Korbverseilmaschinen, für die sie bestimmt sind, angepaßt.
Sollen die verschiedenen Drahtlagen einer Litze in einem Arbeitsgang hergestellt werden, so wird hierzu eine Tandem-Verseilmaschine verwendet. Bei dieser Maschine sind mehrere Verseilkörbe hintereinander angeordnet, die von einer gemeinsamen Transmission angetrieben werden. Die Spulenzahl der einzelnen Körbe richtet sich nach dem Aufbau der Litzen, zu deren Herstellung die Maschine bestimmt ist. Mit jedem Verseilkorb wird eine Drahtlage aufgelegt. Da die Verseilkörbe bei der Tandemanordnung einen gemeinsamen Abzug haben und somit die Lineargeschwindigkeit konstant ist, muß die geforderte Schlaglänge an den Verseilkörben durch Auswahl der entsprechenden Drehzahl derselben erfolgen, wobei sich die Schlaglängen umgekehrt wie die Drehzahlen verhalten. Die Tandem-Verseilmaschine kommt seltener bei der Herstellung von Stahldrahtlitzen zur Anwendung, sondern vor allem bei der Fabrikation elektrischer Kabel in den Kabelwerken.
Ein Verfahren, das sehr oft bei der Verseilung von Drähten oder Litzen angewandt wird und zu erwähnen wäre, ist die Vorformung durch eine besondere Zusatzeinrichtung kurz vor dem Verseilpunkt. Dadurch soll erreicht werden, daß die zu verseilenden Drähte bzw. Litzen bereits vor dem Verseilpunkt die Form erhalten, die sie in der fertigen Litze bzw. im Seil haben und dadurch spannungsfrei sind. Wenn ein solches Seil zerschnitten wird, springen die freien Drahtenden nicht auseinander, sondern bleiben im Seil liegen.
Zweck dieses Aufsatzes sollte es sein, einen kurzen Überblick über die gebräuchlichsten Arten der für die Herstellung von Drahtseilen verwendeten Maschinen und den darauf hergestellten Litzen und Seilen zu geben. Auf die Verseilmaschinen mit den dazugehörigen Einrichtungen, wie sie für die Herstellung elektrischer Kabel und Freileitungen verwendet werden, soll in einem besonderen Aufsatz näher eingegangen werden.

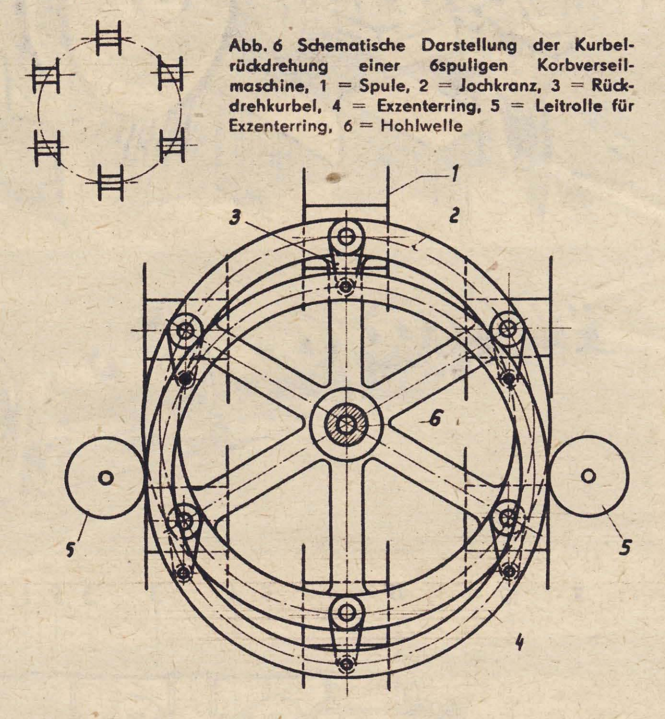


Abb. 6 Schematische Darstellung der Kurbelrückdrehung einer 6spuligen Korbverseilmaschine, 1 = Spule, 2 = Jochkranz, 3 = Rückdrehkurbel, 4 = Exzenterring, 5 = Leitrolle für Exzenterring, 6 = Hohlwelle

Auf die Minute genau

Von H. RIECK

Wohl ein jeder von uns trägt heute eine Uhr. Und mit Recht können wir sagen, daß derartige Zeitmesser in der Wirtschaft, in der Technik und im Privatleben einfach unentbehrlich sind. Aber habt ihr schon einmal nachgedacht, welche Anforderungen oft an so eine kleine Maschine gestellt werden? Gewiß, wenig Zeit haben wir uns für solche Gedanken gelassen. Geht unsere Uhr allerdings nicht mehr, dann wird geschimpft. Es wird über die Herstellerfirma, es wird auch auf die Uhrmacher geschimpft. Es wird eben geschimpft, weil der Zeitmesser nicht mehr funktioniert. Sind aber die Sohlen der Schuhe abgelaufen, dann kommen die Schuhe – ohne dabei ein Wort zu verlieren – zum Schuhmacher. Schimpfen wir darüber, weil wir zuviel auf den Sohlen gelaufen sind? Nein, wozu auch? Man sieht doch, was mit den Schuhen los ist, man weiß auch, woran es liegt. Ein jeder weiß, wie er seinen Schuh behandeln muß und was er von ihm verlangen kann.

Wissen wir das auch von unseren Uhren? Zumeist wissen wir es eben nicht, und dann wird gehörig vom Leder gezogen, wenn sie mal nicht mehr mitmachen. Deshalb möchte ich, bevor wir uns über die Uhrentechnik unterhalten, einiges darüber sagen, was solch eine winzige Maschine von ihrem Besitzer verlangt:

1. Feuchtigkeit vertrage ich nicht, Wasser ist mein größter Feind. Binde mich darum beim Waschen ab.
2. Unter starkem Temperaturwechsel habe ich, ebenso wie ihr Menschen, zu leiden. Ihr bekommt Angina und meine Spirale bekommt Hemmungen, so daß ich euch keine genaue Zeit mehr angeben kann.
3. Unregelmäßiges Aufziehen schadet meinen Eingeweiden. Am besten ist, ihr zieht mich alle 24 Stunden morgens auf.
4. Stoß und Fall verrenkt meine Gelenke; die Folge kann sein, daß ich eine „Stand"-Uhr werde.
5. Infolge meines zarten Körperbaues muß ich grundsätzlich die Teilnahme an Sportarten, die mich stark beanspruchen, ablehnen.
6. Ich bin zwar zu öffnen, doch das soll nur der Fachmann tun. Ihr Menschen laßt euch ja auch nur vom Chirurgen operieren.
7. Magnetische Felder ziehen mich zwar sehr stark an, allerdings sind sie ebenso schädlich, wie es für euch Menschen der übermäßige Alkoholgenuß ist.

Wenn ihr nach diesen meinen Wünschen handelt, dann kann ich es dadurch danken, daß ihr recht lange an mir Freude haben werdet.

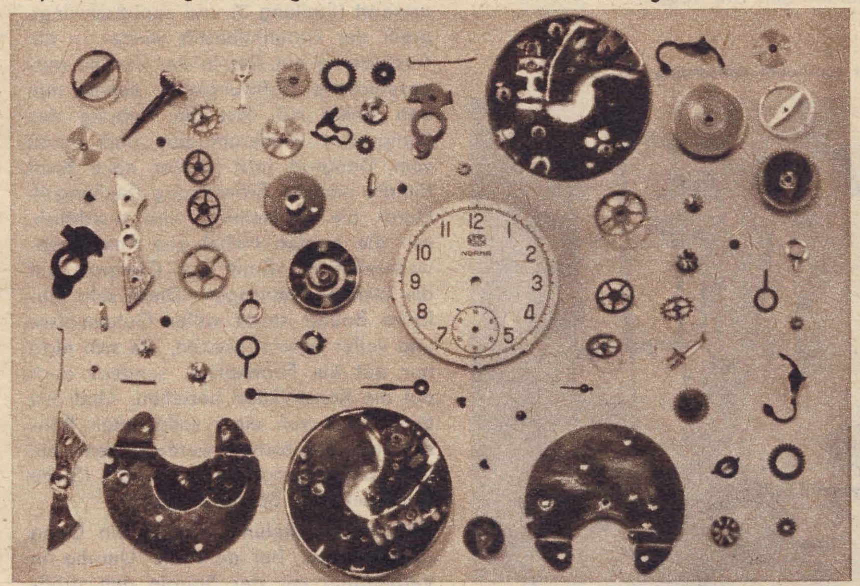
Doch nun wollen wir uns über das Entstehen einer Gebrauchsuhr unterhalten: Aus den Anfängen der mechanischen Zeitmesser vor etwa 1000 Jahren entstand durch Erfindung der Zugfeder etwa um das Jahr 1400 die erste annehmbare Uhr. Die eigentliche Taschenuhr wurde allerdings erst im Jahre 1511 von dem Nürnberger Schlosser Peter Henlein erfunden, doch war auch sie noch recht unförmig. Die Entwicklung dieser Zeitmesser schritt rasch vorwärts. Besonders in den Jahren 1715 bis 1750 gab es eine Reihe wichtige Erfindungen, die heute noch die Grundlage der Uhrmacherei darstellen.

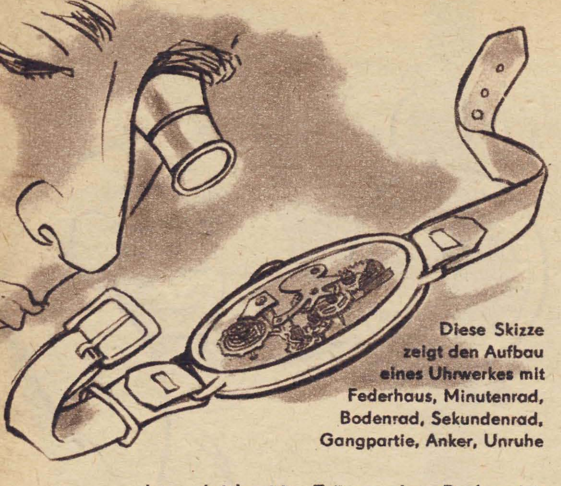
All diese Uhren wurden seinerzeit handwerkmäßig hergestellt. Uhrmacher waren damals entweder Gelehrte oder Schlosser und Schmiede, die mit primitiven Hilfsmitteln arbeiteten; es gab weder Maschinen noch irgendwelche der heute bekannten Spezialwerkzeuge.

In England, Frankreich und in der Schweiz entwickelten sich Ateliers, die unter der Leitung berühmter Uhrmacher standen. Die von ihnen hergestellten Uhren waren sehr teuer und deshalb nur für bemittelte Leute erschwinglich. Infolge des steigenden Bedarfs wurden jedoch auch diese Uhren in größeren Mengen hergestellt, so daß aus den kleinen Ateliers nach und nach Uhrenfabriken wurden. Einige Versuche, auch in Deutschland die tragbahren Uhren zu fabrizieren, brachten keinen dauernden Erfolg. In den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts machte der berühmte Uhrmacher Adolf Lange im Notstandsgebiet des Erzgebirges erneut einen Versuch, der schließlich doch erfolgreich war und aus dem die heutige Glashütter Uhrenindustrie entstand. – Soviel aus der Geschichte der Uhrenindustrie.

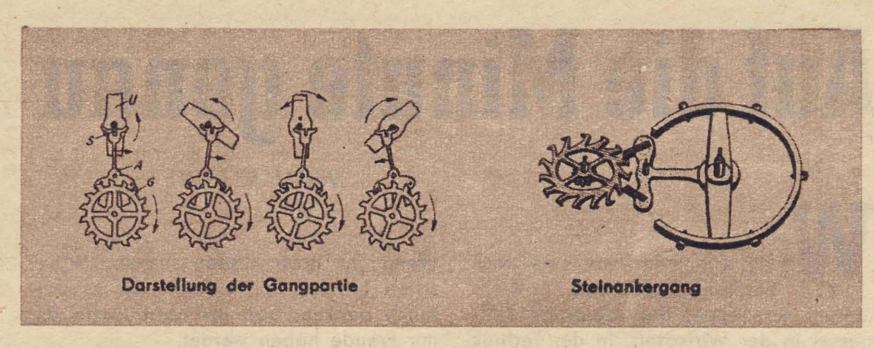
Bevor wir auf die eigentliche Fertigung der Uhr eingehen, wollen wir uns erst einmal die Funktion und den Aufbau derselben betrachten. Eine einfache Taschenuhr z. B. hat über 90 Teile, von denen die Hauptsächlichsten in Abb. 1 gezeigt sind. Bei dieser Darstellung ist die Unterbringung aller Teile unter den sogenannten Platinen – (das sind die beiden Platten mit den Lagern, zwischen denen das Räderwerk untergebracht ist) nicht berücksichtigt. In unserer Abbildung 2 ist die Quelle der Kraft, das sogenannte Federhaus F, aufgeschnitten gezeigt, damit auch die Zugfeder erkennbar ist. Von ihr wird die gespeicherte Kraft über den Radkranz des Federhauses auf das Trieb des Minutenrades M übertragen. Ein „Trieb" ist ein kleines Zahnrad, bei dem die Zähne direkt in die Welle eingefräst sind und

Wißt ihr, wieviel und was für Teile zu einer ganz einfachen Taschenuhr gehören? Hier sind die hauptsächlichsten abgebildet. Insgesamt aber werden über 90 Teile benötigt





Diese Skizze zeigt den Aufbau eines Uhrwerkes mit Federhaus, Minutenrad, Bodenrad, Sekundenrad, Gangpartie, Anker, Unruhe

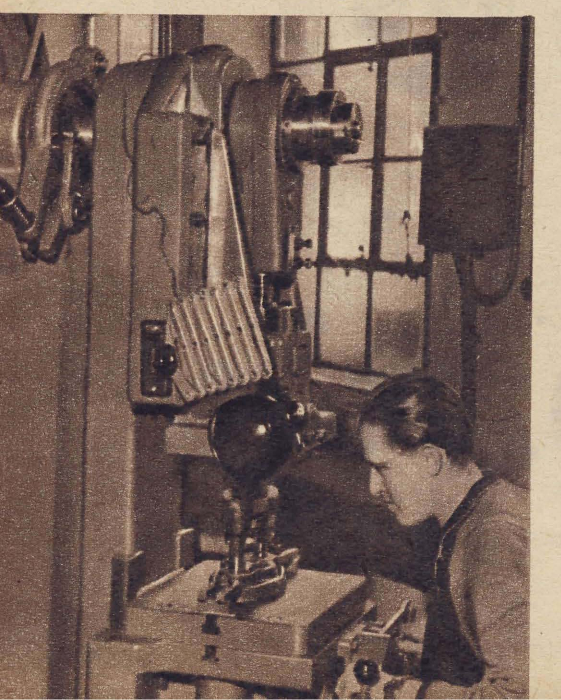


Darstellung der Gangpartie Steinankergang

das gleichzeitig Träger des Rades ist. Die Welle des Minutenrades M macht in einer Stunde eine Umdrehung. Die Bezeichnung „Minutenrad" ist deshalb gewählt, weil seine Welle bei einer Umdrehung die 60 Minuten einer Stunde durchläuft und der auf ihr befestigte Zeiger die Minuten angibt. Das kleine Bodenrad B oder auch Zwischenrad 1 genannt, dient zur Verringerung des Übersetzungsverhältnisses und muß so gearbeitet sein, daß das darauffolgende Rad, das sogenannte Sekundenrad S, sich bei einer Umdrehung des Minutenrades 60 mal dreht. Auf der Welle dieses Sekundenrades sitzt der Sekundenzeiger, der nun bei einer Umdrehung alle 60 Sekunden einer Minute durchläuft. Vom Sekundenrad wird die Kraft auf das Gangrad übertragen, wobei gewöhnlich das Übersetzungsverhältnis zwischen diesen beiden Rädern 1 : 10 beträgt.

In der Abbildung 3 ist eine Gangpartie, d. h. der Ablauf der Funktionen zwischen dem Gangrad, dem Anker und der sogenannten Unruhe in den einzelnen Phasen dargestellt. Ergänzend ist hinzuzufügen, daß sich an das Gangrad der Anker A und an diesen die Unruhe U (auch Balance genannt) anschließt. Die Unruhe versieht die Funktion eines Pendels. Dieses Pendel hat durch seine ständig gleichbleibende Schwingungszahl einen Mechanismus zu bedienen, welcher den gleichmäßigen Ablauf der Uhr regelt.

Exzenterpresse zur spanlosen Verformung von Uhrteilen



Doch zurück zum Bewegungsablauf der Gangpartie. Das Gangrad G übt mit seinen Zähnen, die eine eigenartige, an ein Sägeblatt erinnernde Form und schräg zur Drehkraft des Rades gelagerte Schneiden haben, eine Antriebskraft auf einen der beiden Arme des Ankers aus. Der Anker ist – allgemeinverständlich ausgedrückt – ein Schleuderhebel, der die Unruhe hin und her schleudert und der so konstruiert ist, daß er während der Bewegung der Unruhe von den äußersten Endpunkten ihrer Schwingung in der einmal angenommenen Lage blockiert wird. In der Anfangsstellung der Abbildung 3 sind die Kraftwirkungen dargestellt und man erkennt, wie das Gangrad (G) den einen Arm des in einem Drehpunkt gelagerten Ankers (A) wegzuschleudern versucht. Hierdurch wird auf der anderen Seite des Ankers der in eine Aussparung (Gabel) eingreifende Unruhhebestift (S) mitgenommen und überträgt die ihm vom Gangrad zugeteilte Kraft auf die Unruhe, die nunmehr eine Drehbewegung in der gewollten Richtung ausführt (Stellung 2). Hierbei verläßt der Unruhhebestift nach einer gewissen Zeit die für ihn vorgesehene Aussparung im Anker. Die sogenannten „Hörnchen" des Ankerganges sorgen dafür, daß während der Schwingbewegung der Unruhe der Anker nicht wieder in seine alte Lage zurückkehren kann. Sobald sich nun die Bewegung der Unruhe durch die Kraft der Spirale umkehrt (Stellung 3) und zurückschwingt, greift der Unruhhebestift wieder in die Aussparung ein. Die in der Unruhe aufgespeicherte Schwungkraft nimmt nun den Anker mit, löst die Hebung des Gangrades wiederum aus und erhält vom Gangrad jetzt wieder neue Kraft für die nächste Schwingung (Stellung 4). Durch die Darstellung wird ersichtlich, wie die beiden Hebel des Ankers abwechselnd die Kraft vom Gangrad auf die Unruhe übertragen. Diese sehr einfache Bauart steckt voller Geheimnisse und voller Schwierigkeiten, die sich nicht nur auf die Fabrikation, sondern auch auf die Konstruktion beziehen. Und erst dann kann von einer vollendeten Konstruktion gesprochen werden, wenn ein freier Ankergang benutzt wird. (Siehe Abbildung 4 – Steinankergang).

Unter einem freien Gang ist ein Gang zu verstehen, bei dem die Unruhe in Verbindung mit der Spirale den größten Teil ihres Schwingungsbogens losgelöst von dem antreibenden Organ, nämlich dem Anker, ausführen kann. Hiermit ist die Voraussetzung für einen möglichst regelmäßigen Ablauf einer Uhr gegeben.

Der Weg, den die Unruhe zurücklegt, ist gewaltig! Bedenkt ihr, daß sie in einer Sekunde fünf Schwingungen macht und sich bei jeder Schwingung nahezu um 300° dreht, dann könnt ihr euch leicht errechnen, wie groß ihr Weg innerhalb eines Tages ist. Er beträgt am äußeren Umfang des Unruhereifens, der einen Durchmesser von 10 mm und 300° Schwingungsweite hat, etwa 13 km.

Soviel sei über den Aufbau bzw. die Funktion einer einfachen Uhr gesagt; wollen wir uns nun über ihren Fertigungsgang unterhalten. Wir sagten bereits, daß für eine einfache Uhr mehr als 90 Teile benötigt werden; für die wiederum sind in der Fertigung etwa 900 Arbeitsgänge erforderlich. Allerdings sind wir in unserer volkseigenen Uhrenindustrie ständig bemüht, die einzelnen Arbeitsgänge zu kombinieren und zu vereinfachen, denn dadurch können wir die Uhren in der gleichen Qualität billiger herstellen und sie natürlich auch billiger verkaufen.

Für die Uhrenfabrikation wird vorzugsweise Messing (MS 56 oder 58) als Werkstoff verwendet. Die Verformung erfolgt teils in spanabhebender, teils in spanloser Verarbeitung, wobei die spanabhebende Verarbeitung auf das Mindestmaß beschränkt ist, um durch abfalllose Verformung möglichst viel Material zu sparen. Also werden die Messingbleche durch Stanzen, Pressen, Ziehen, Drücken usw. in die gewünschte Form gebracht. Die als Bänder angelieferten Messingbleche kommen in automatisch arbeitende Stanzen, die mit jedem Stempeldruck die verschiedensten Formen der Einzelteile herstellen. Natürlich sind die Schnittwerkzeuge zum Ausstanzen so konstruiert, daß eine möglichst geringe Menge Abfall entsteht.

In der Massenfertigung wendet man die sogenannten Blockschnitte an. Eine weitere Vervollkommnung ist der Folgeschnitt, der es ermöglicht, 4, 6 oder 8 Arbeitsgänge in einem Hub auszuführen. Bei jedem Arbeitsgang wird gelocht, geprägt, gebogen, ausgeschnitten usw., so daß z. B. Platinen, die vordem auf ebenso vielen Maschinen bearbeitet werden mußten, jetzt nahezu fix und





Arbeit am „Wico-Gerät", dem Reguliergerät, zu dem jede Uhr vor Verlassen der Produktionsstätte hinkommt

Und dieses Bild gestattet uns einen Blick in die Weckermontage

fertig aus der Maschine fallen. Zur spanlosen Formung zählen auch die vielen Stanzarbeiten, die zur Herstellung der Zahnräder, Brücken, Balancen usw. notwendig sind.

Die Wellen und Triebe, Schrauben usw. werden von Automaten hergestellt, die völlig selbständig und in schneller Arbeitsfolge aus dem angelieferten Messing und aus den Stahlstangen oft schwierigste Werkstücke herausdrehen. In langen Reihen hinter- und nebeneinander stehen diese selbsttätig arbeitenden Maschinen, die nur von wenigen Facharbeitern überwacht, eingestellt und mit neuem Werkstoff versorgt werden.

Die Einzelteile, seien sie gestanzt oder gedreht, müssen noch eine Anzahl Arbeitsgänge durchlaufen, ehe sie in die Uhr eingebaut werden können. So werden auf dem Stanzweg hergestellte runde Messingscheiben in automatischen Maschinen erst mit der entsprechenden Verzahnung versehen (jeweils etwa 30 Stück auf einen Dorn gebündelt) und im Abwälzverfahren gefräst. Die sehr beanspruchten Zahnräder der Aufzugspartie sind aus Stahl und werden nach der Härtung erst noch ausgerichtet und abgeschliffen. Die Herstellung der richtigen Fräswerkzeuge für Zahnräder ist eines der Hauptprobleme in der Uhrenfabrikation; denn die Genauigkeit der Teilung und die Güte der Oberflächen sind ausschlaggebend für eine geringe Reibung des gesamten Laufwerkes und somit für die Genauigkeit der Uhr.

Wichtig für eine Dauerleistung der Uhr und für ihre Haltbarkeit ist die Feder, die in dem trommelartigen, mit einem Zahnkranz versehenen Federgehäuse untergebracht ist. Im Bestreben, sämtliche Teile der Uhr möglichst klein zu halten, um ihr ein gefälliges Aussehen zu geben, gab es besonders bei der Feder erhebliche Schwierigkeiten zu überwinden. Die Anforderungen, die an das Material für die Feder, an die Sorgfalt ihrer Behandlung und ihres Einbaues gestellt werden, sind groß, denn so eine Feder muß in einer kleinen Armbanduhr genauso viele Wellen, Zäpfchen und Rädchen antreiben, Reibungen überwinden und Kraft zum Bewegen des Gangwerkes liefern wie in einer großen Uhr.

Parallel zur Fertigung der Werkteile und unabhängig von dieser läuft die Fabrikation der Gehäuse und deren Zubehör. Der Werkstoff für die Gehäuse ist wiederum in der Hauptsache Messing. Durch Stanzen werden die Grundformen herausgearbeitet, die noch verschiedene Arbeitsgänge durchlaufen, ehe sie ihre endgültige Form haben. So ein Gehäuse, das sowohl in seinem Innenraum, der das Uhrwerk aufnimmt, als auch in seinen äußeren Ansätzen sehr genau sein muß, unterliegt deshalb schärfsten Toleranzen. Das Gehäuse besteht aus dem Mittelring, dem Glasring und dem Deckel. Zur Vermeidung unnötiger Kosten sind diese Teile so gearbeitet, daß Deckel und Glasring auf den Mittelring aufgeschnappt werden können.

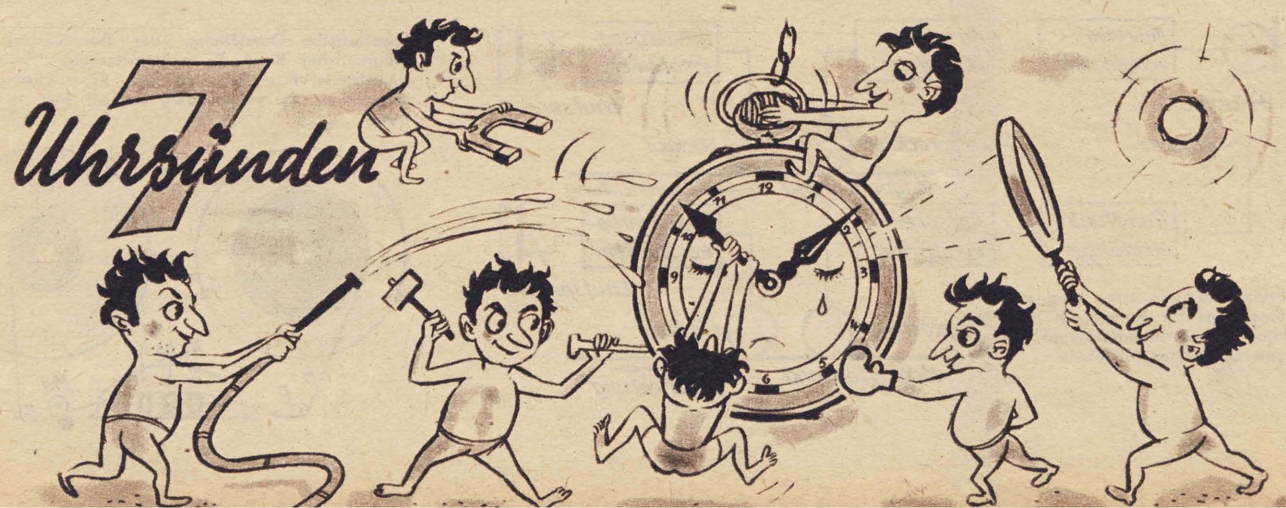
An kleinen Drückbänken werden die gestanzten und becherförmig gezogenen Teile so gut egalisiert, daß Tausende Gehäuseteile immer bis auf einige Hundertstel Millimeter übereinstimmen.

Die Innenräume und Ansätze drehen kleine, besonders dafür eingerichtete Drehmaschinen aus; einzelne Gehäuseteile werden im Warmpreßverfahren ausgeprägt und sodann ausgedreht.

Zur Fabrikation der Gehäuse zählt noch die Herstellung der Zifferblätter und Zeiger. Interessant ist die Herstellung der Zeiger, da es sich hier um Teile handelt, die mit zu den schwierigsten zählen, die sich überhaupt im Stanzverfahren herstellen lassen.

Vorbedingung für eine einwandfreie Fertigung der Uhr ist die bedingungslose Gleichheit aller Einzelteile, denn nur dadurch wird erreicht, daß beim Zusammenbau jedes Stück zum anderen paßt. Der Fachausdruck für die Maßgenauigkeit der Einzelteile heißt daher Passung. Jeder Betrieb arbeitet nach bestimmten, von ihm als besonders günstig erkannten Passungssystemen (JSA und DIN-Passung). Nur theoretisch ist es möglich, die Einzelteile völlig maßgenau zu erzeugen, während in der Praxis immer mit mehr oder weniger kleinen Fehlern gerechnet werden muß. Das Passungssystem läßt daher Toleranzen, d. h. einen gewissen Spielraum der Maßgenauigkeit nach oben und unten, zu. Allein aus der Tatsache, daß sich die Bearbeitungswerkzeuge abnutzen, geht die Unvermeidlichkeit dieser Passungssysteme hervor.

Nun ist also, sprichwörtlich genommen, „meine Zeit abgelaufen". Mehr Platz konnte mir die Redaktion nicht zugestehen, deshalb war es nicht möglich, euch mit allen Bearbeitungsmaschinen und Fertigungsgängen vertraut zu machen, die jede noch so kleine Uhr für sich in Anspruch nimmt. Doch – so hoffe ich – habt ihr einen kleinen Einblick in das Wunderwerk und einen Überblick über die Fabrikation bekommen. Damit habe ich also meine Aufgabe erfüllt.





Magnettongeräte

Spitzenverfahren der Schallaufzeichnung

Von GÜNTER KRAMM, Premnitz

Der Besitz eines Magnettongerätes ist heute schon der Wunsch vieler Musikliebhaber.

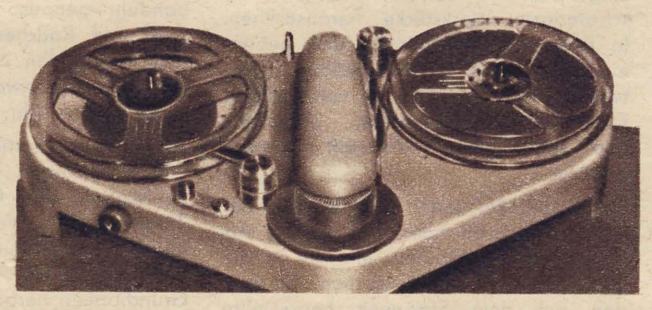
Und das ist nicht verwunderlich. Denn infolge der bedeutenden Vorzüge hat die magnetische Schallaufzeichnung in kurzer Zeit das mechanische Nadelton- und das Lichttonverfahren, ersteres bei der Schallplatte, letzteres beim Tonfilm, überflügelt. Diese Vorzüge liegen in der einfachen Lösch-, Aufsprech- und sofortigen Abhörmöglichkeit. Ferner bürgt das Magnettonband für bessere Dynamik, Grundgeräuschfreiheit, Kopierbarkeit und lange Laufzeit.

*

Im Jahre 1900 wurde der „Telephonograph", eine Erfindung des dänischen Physikers Valdemar Poulsen, auf der Pariser Weltausstellung viel bewundert. Ein ankommendes Telefongespräch konnte elektromagnetisch auf ein Stahlband aufgezeichnet und beliebig oft wieder abgehört werden. Der Grundgedanke, mit Hilfe des Magnetismus akustische Vorgänge zu speichern, lag dieser Konstruktion und liegt auch heute den modernen Geräten zugrunde.

Trotz einiger Verbesserungen an dieser Stahldrahtmaschine konnte sich aber das Verfahren infolge des Fehlens von Verstärkern und der unerwünschten Nebengeräusche und mangelhaften Wiedergabegüte nicht behaupten. Viele Jahre vergingen noch, bis das magnetische Schallaufzeichnungsverfahren zur heutigen Vollkommenheit entwickelt wurde. Wichtige Etappen hierfür sind die Ende der zwanziger Jahre entwickelten Verstärkerröhren; der im Jahre 1930 entwickelte neuartige Tonträger in der Form eines heute noch gebräuchlichen Magnettonbandes und die 1940 eingeführte Hochfrequenzbehandlung des Tonträgers beim Lösch- und Aufsprechvorgang.

Man unterscheidet im Aufbau des Bandes die 0,035 mm = 35 μ dicke Trägerschicht aus Kunststoff (Zelluloseazetat), die mit ferromagnetischem Eisenoxyd – genannt Magnetit oder γ Fe_2O_3 (Gamma-Eisenoxyd) – von ca. 15 μ beschichtet ist. Völlig unsichtbar werden die Tonelemente als magnetische Kraftlinienfelder auf die ferromagnetische Schicht des Bandes bei der Aufnahme aufgezeichnet, nicht wie bei der Schallplatte rillenförmig graviert oder beim Tonfilm fotografisch aufgetragen.



TONI, das auf jeden Plattenspieler aufsetzbare Magnettonband mit eingebautem Verstärker und automatischer Löschung. Spieldauer: 2 × 17 Minuten. Geschwindigkeit: 19,05 cm/s

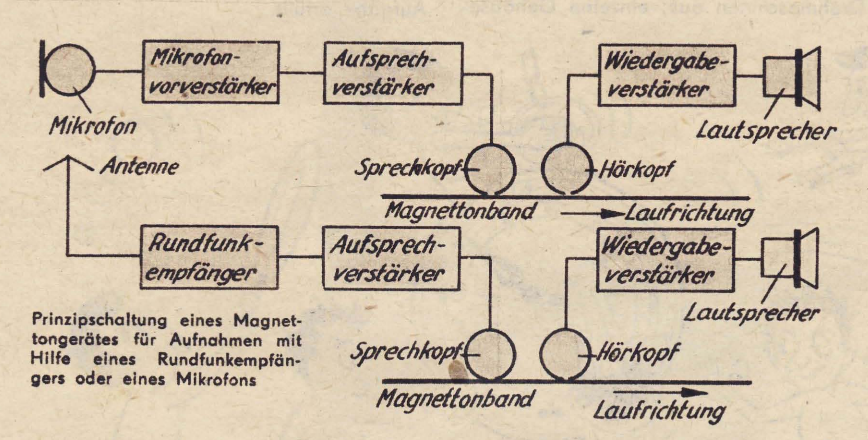
*

Bei der Betrachtung eines Magnettongerätes fallen sofort die beiden Bandspulen auf. Ein kleiner Motor übernimmt das Spulen des bespielten Bandes auf die Aufwickelspule, während ein zweiter Motor den Bandtransport mit gleichförmiger Geschwindigkeit, die sich nach der Geräteklasse richtet, besorgt. Der Transport des Bandes erfolgt zwischen der Motorachse und einer Gummiandruckrolle und an verschiedene Führungsrollen vorbei, um eine ruhige Bandführung zu gewährleisten.

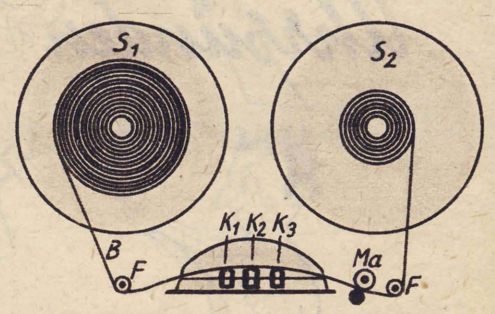
Betrachten wir die Arbeitsweise eines modernen Hochfrequenz-Magnettongerätes:

Bei der Aufnahme, um etwa noch vorhandene Aufzeichnungen zu löschen, muß das Band zunächst den Löschkopf passieren. Das ist ein geschlitzter Eisenring, umwickelt mit isoliertem Kupferdraht. Das Band läuft mit der Schichtseite an dem Schlitz des Ringes vorbei und wird von magnetischen Kraftlinien beeinflußt, wenn ein hochfrequenter Wechselstrom den Draht durchfließt, der in seinem Schwingungsrhythmus den Eisenring magnetisiert und entmagnetisiert. Zwar wird das Band hierbei bis zur Sättigung magnetisiert, verliert aber seine Magnetisierung beim Verlassen des Löschkopfes, da die magnetische Feldstärke außerhalb des Spaltes auf Null herabsinkt. Danach findet am gleichartig gebauten Sprechkopf ein ähnlicher Vorgang statt. Allerdings ist hier der hochfrequente Vormagnetisierungsstrom schwächer, so daß keine Sättigung der Bandpartikel erfolgen kann. Das Band würde wieder im unmagnetischen Zustand den Kopf verlassen, wenn wir es nicht besprächen. Sprechen wir aber in das Mikrofon, wobei bekanntlich die Schallwellen in entsprechende elektrische Stromschwankungen umgewandelt werden, und kommt so ein derartig niederfrequenter Sprechstrom, durch Verstärker verstärkt, gleichzeitig mit in die Spule des Sprechkopfes, so überlagert sich die Niederfrequenzschwingung der Hochfrequenz.

Das im Spalt des Sprechkopfes entstehende magnetische Feld wird auf das vorbeilaufende Band übertragen. Im Takte des Mikrofonstromes, den die auftretenden Schallschwingungen bestimmen, ändert das Magnetfeld seine Richtung und auf dem Bande bleibt nach Verlassen des Sprechkopfes ein remanenter Magnetismus, dessen Stärke dem Aufsprechfeld entspricht, zurück. Im Vorbeigleiten des besprochenen Bandes am Spalt des Hör- oder Wie-



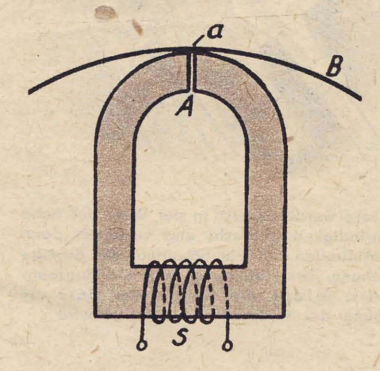
Prinzipschaltung eines Magnettongerätes für Aufnahmen mit Hilfe eines Rundfunkempfängers oder eines Mikrofons



Schematische Darstellung der Bandführung. B = Magnetisches Band, S_1 = Vorratsspule, S_2 = Aufwickelspule, F = Führungsrollen, K_1 = Lösch-, K_2 = Aufnahme-, K_3 = Wiedergabekopf; Ma = Motorachse

dergabekopfes beeinflussen die vom Magnetit des Bandes ausgehenden magnetischen Kraftlinien den Eisenkern und induzieren in diesem wieder eine Wechselspannung. Dieser Induktionsstrom in der Spule wird erzeugt, weil sich die Kraftlinien über den Eisenkern schließen können.

Werden diese Wechselströme, die der aufgetragenen Tonfrequenz entsprechen, über Verstärker geleitet



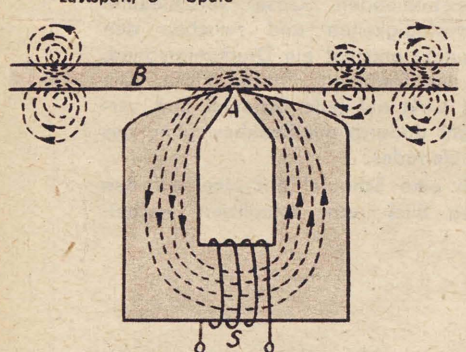
Aufnahmekopf. B = Band, A = Luftspalt, S = Spule, a = Stelle der Aufzeichnung

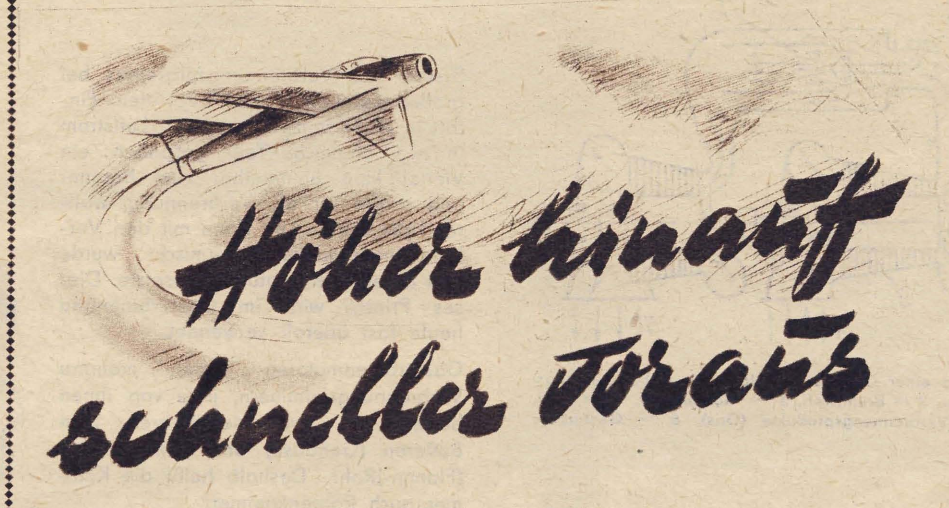
und dem Lautsprecher zugeführt, so erzeugen die Membranschwingungen wieder die Töne, die das Mikrofon aufnahm. Für die Regulierung der Lautstärke sind noch Aufsprech- und Abhörentzerrer notwendig, um ein natürliches Lautstärkeverhältnis der hohen zu den tiefen Tönen zu gewährleisten.

Die Aufnahmen können wir wiederholt abspielen, ohne daß die Klangwirkung dabei beeinträchtigt wird. Das Band nutzt sich weder ab, noch werden – wie bei der Schallplatte – die Klänge bei langem Gebrauch verändert.

Unsere Wissenschaftler sind bemüht, noch vorhandene kleinere Mängel zu beseitigen; vor allem aber suchen sie Wege, um die Geräte noch zu vereinfachen und zu verbilligen. Die modernen Kleingeräte in Kofferausführung sind bereits ein sichtbarer Erfolg. Nur ein Motor übernimmt hier den Bandtransport, den Aufwickel- und Rücklauf. Außerdem können auf einem Band zwei Tonspuren nebeneinander aufgesprochen werden.

Wiedergabekopf. B = Band (magnetisiert), A = Luftspalt, S = Spule





EINE PLAUDEREI ÜBER GASTURBINENANLAGEN

Von Ing. J. A. JAKOWLEW

Bereits vor dem Großen Vaterländischen Krieg wurden in der Sowjetunion Versuche mit Gasturbinenanlagen unternommen. Ihre Anwendung als Wärmekraftmaschine ist jedoch erst in letzter Zeit möglich geworden. Hierzu haben die Erfolge, die bei der Berechnung und der Konstruktion von Schaufelmaschinen mit hohem Nutzeffekt erzielt wurden, sowie die neuentwickelten Legierungen für die Teile, die hohen Temperaturen ausgesetzt sind, beigetragen.

Viele unserer jüngsten Leser werden fragen, was eine Gasturbinenanlage ist und wie sie arbeitet. Wir wollen es erläutern: Eine derartige Anlage besteht aus drei Hauptteilen: dem Kompressor, der Verbrennungskammer und der Turbine. In die Verbrennungskammer wird ununterbrochen die vom Kompressor verdichtete Luft gepreßt, und eine in der Kammer angebrachte Düse spritzt ständig Brennstoff in diesen Luftstrom. Bei der Verbrennung des Brennstoffes entsteht eine Flamme, die von starker Wärmeentwicklung begleitet ist; infolgedessen erhöhen sich Energie und Temperatur der komprimierten Luft. Nun wirkt der Strom der glühenden Gase auf die Schaufeln der Turbine ein und diese beginnt zu rotieren. Und da die Turbine mit dem Kompressor verbunden ist, kann der Arbeitsprozeß ununterbrochen erfolgen.

So wird ein Teil der von der Turbine erzeugten Leistung für die Arbeit des Kompressors verbraucht, während die übrigbleibende sogenannte Nutzleistung für die verschiedensten Zwecke verwendet werden kann. Schließt man einen Generator an die Welle der Gasturbine an, läßt sich elektrischer Strom erzeugen; wird die Turbine in ein Flugzeug eingebaut und mit der Luftschraubenwelle verbunden, so erhält man einen Flugzeugmotor. Ebenso können Gasturbinen auch zum Antrieb von Schiffen, Lokomotiven oder Kraftwagen verwendet werden.

Wir wollen jetzt den Bau und die Wirkungsweise der einzelnen Aggregate einer Gasturbinenanlage behandeln.

Der Kompressor

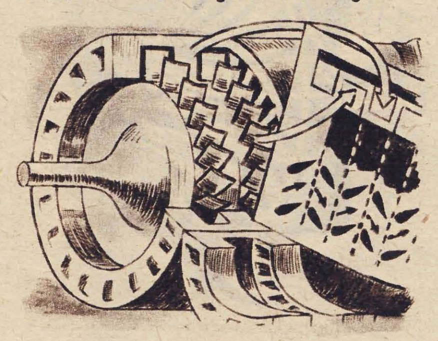
Die Luft wird in einem besonderen Gebläse, dem Kompressor, verdichtet, Dabei verbraucht dieses Aggregat etwa 70 bis 75 Prozent der von der Gasturbine erzeugten Leistung.

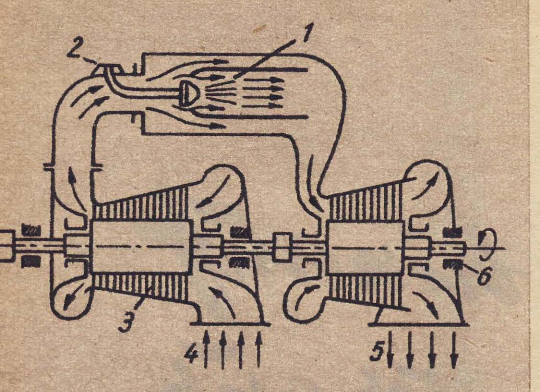
Die Konstruktion eines leistungsfähigen Kompressors war eine schwierige Aufgabe. Jedoch konnte sie gelöst werden dank der hervorragenden Arbeiten der russischen Wissenschaftler N. J. Shukowski und S. A. Tschaplygin auf dem Gebiet der hydrodynamischen Theorie der Schaufelprofile und -gitter.

Heute werden im Gasturbinenbau mehrere Arten von Luftgebläsen verwendet, nämlich die Axial-, Kreisel- und kombinierten Kompressoren. Der Axialkompressor besitzt eine Reihe von Schaufelrädern, die beim Rotieren die Luft erfassen und nach rückwärts auf unbewegliche Leitkränze schleudern. Dabei verliert der Luftstrom an Geschwindigkeit, während sich sein Druck erhöht. Je größer die Zahl der Schaufelkranzpaare (Stufen) ist, desto höher ist auch die Kompression.

Im Kreiselkompressor ist der wichtigste Teil das Schaufelrad. Die Luft strömt

Ein Axialkompressor besteht aus rotierenden und unbeweglichen Schaufelkränzen, in deren Kanälen die Verdichtung der Luft erfolgt





Schema einer Gasturbinenanlage. 1 = Verbrennungskammer, 2 = Brennstoff, 3 = Kompressor, 4 = Luft, 5 = Verbrennungsprodukte (Gas), 6 = Gasturbine

durch die Kanäle zwischen die Schaufeln des Rades, rotiert zusammen mit dem Rad und wird infolge der Zentrifugalkraft verdichtet.

In der Verbrennungskammer

Aus dem Kompressor strömt die Luft durch Kanäle in die Verbrennungskammer.

Es kostete viel Mühe und viele zeitraubende Experimente, ehe eine gute Verbrennungskammer entwickelt war. Nichts einfacher, dachte man, als den Brennstoff in einen Luftstrom hineinzuspritzen und ihn zu entzünden. Jedoch erwies es sich als äußerst schwierig, eine gute Zerstäubung und Verbrennung in dem sich mit großer Geschwindigkeit bewegenden Luftstrom zu erreichen. Außerdem mußten sich in der verhältnismäßig kleinen Kammer große Brennstoffmengen – mehrere Hundert Kilogramm in der Stunde – verbrennen lassen. Auch die Schaffung von hitzefestem und hitzebeständigem Material bereitete noch große Schwierigkeiten. An der Lösung all dieser Probleme waren Wärmetechniker, Physiker, Chemiker, Metallurgen und Aerodynamiker beteiligt.

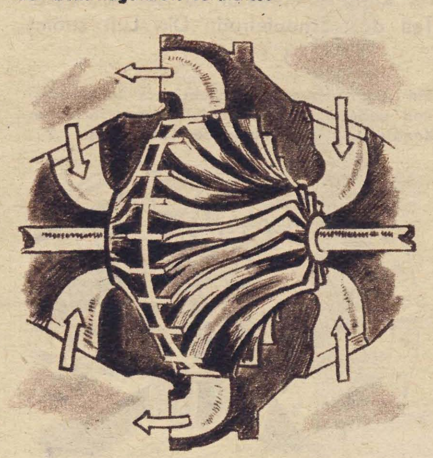
Im Jahre 1923 schlug der sowjetische Ingenieur W. I. Basarow ein völlig neues System des Verbrennungsprozesses bei großen Luftmengen vor. Vor dem Eintritt in die Kammer wurde der Luftstrom in zwei ungleiche Teile gespalten: ein Viertel kam unmittelbar zum Brenner und sorgte für die Verbrennung, während die übrige Luft dann mit den Verbrennungsprodukten vermischt wurde und deren Temperatur herabsetzte. Dieses Prinzip wird im Gasturbinenbau heute fast überall verwendet.

Gasturbinenmotoren haben mehrere Verbrennungskammern, jede von ihnen besteht aus zwei Metallrohren, dem äußeren (Gehäuse) und dem inneren (Flamm-)Rohr. Deshalb heißt die Kammer auch Röhrenkammer.

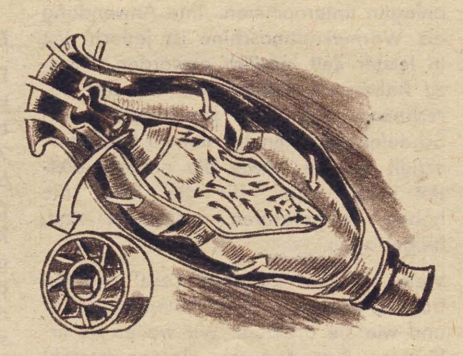
Das Flammrohr

Die Wände des feuerfesten Stahlblechrohres haben viele runde Öffnungen, durch die Kühlluft in das Innere der Kammer eintritt. Das Rohr teilt sich in zwei Abschnitte, den Kopf (links) und den Rumpf (rechts). Im Kopf ist die Düse angebracht, die den Brennstoff einspritzt. Je feiner und gleichmäßiger er zerstäubt und je besser er mit der Luft vermischt wird, desto wirtschaftlicher und zuverlässiger arbeitet die Kammer und natürlich auch der ganze Motor.

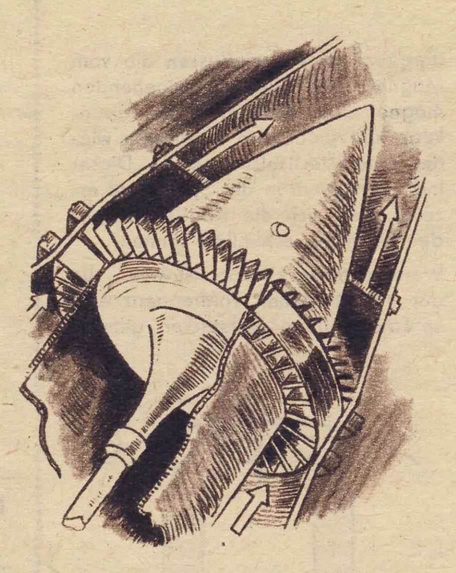
Bevor die Luft in den Innenraum der Kammer gelangt, strömt sie zwischen den Schaufeln eines am Eingang des Flammrohrs angebrachten Wirbelrades hindurch und bildet einen Luftwirbel, in den nun der Brennstoff eingespritzt wird. Die Brennstoffteilchen vermischen sich mit der Luft und verbrennen dann. Gleichzeitig strömt durch die Öffnungen der durchbrochenen Wände des Kammerkopfes Luft in das Flammrohr der Kammer und verstärkt noch den Wirbel des Luftstroms. Damit ist verhindert, daß die Flamme vom Luftstrom auf die Schaufeln der Gasturbine geschleudert wird und diese verbrennt. Der Luftwirbel zieht die Flamme gewissermaßen in sich hinein und gestattet ihr nicht, ungehindert in der Verbrennungskammer „herumzuspazieren".



Im Kreiselkompressor wird die Luft, die in die Kanäle des rotierenden Laufrades gelangt ist, nach außen geschleudert und dabei infolge der Zentrifugalkraft verdichtet



Am Eingang der Verbrennungskammer befindet sich ein Schaufel-Wirbelrad. Ein Teil der Luft gelangt zur Düse und gewährleistet eine normale Verbrennung. Die übrige Luft tritt durch Öffnungen der Flammrohre in das Innere der Kammer und kühlt die Gase



Die Gase werden zuerst in der Düse auf hohe Geschwindigkeit gebracht und versetzen dann beim Auftreffen auf die Schaufeln die Scheibe in Drehung. Die Abbildung zeigt ein Flugzeugtriebwerk, in dem die Energie der Gase zur Erzeugung des Rückstoßes ausgenutzt wird

Die Turbine

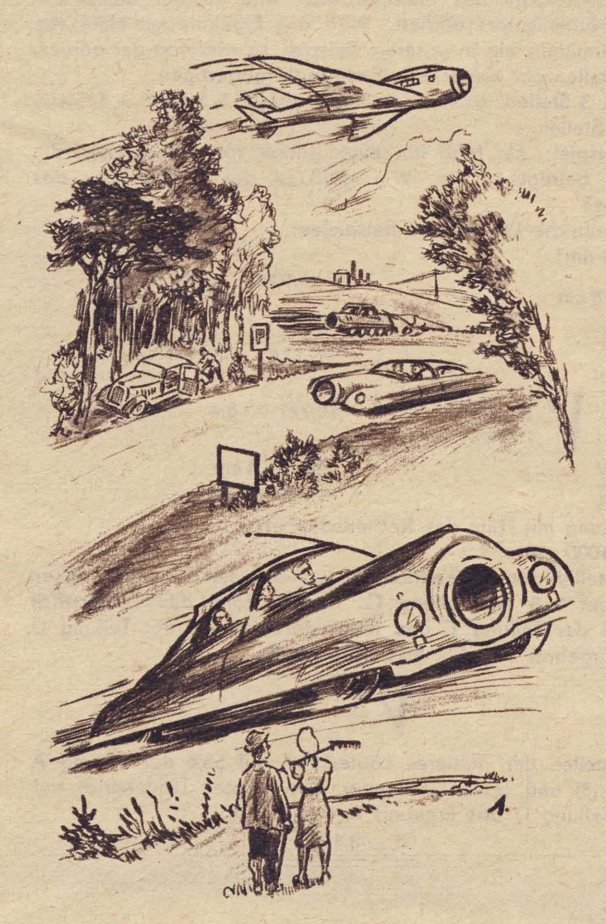
Die mit Energie angereicherten Gase strömen aus der Verbrennungskammer in die Turbine, wobei die Gase zuerst in die Kanäle (Düsen) eintreten, wobei ihre innere, potentielle Energie in kinetische Energie übergeht; sodann wird mit Hilfe des Schaufelrades die kinetische Energie in mechanische Energie umgewandelt.

In den Düsen wird die Geschwindigkeit des Gases erhöht, sein Druck herabgesetzt – es vollzieht sich also ein Prozeß der Ausdehnung. Wenn das Gas völlig ausgedehnt aus den Kanälen tritt, ändert es seinen Druck nicht mehr. Ist ein bestimmter Überdruck im Vergleich zur Umgebung vorhanden, dann erfolgt jedoch eine weitere Ausdehnung in den Kanälen der Turbinenschaufeln. Dabei erfährt das Gas eine Beschleunigung, die einen zusätzlichen Kraftimpuls auf das Laufrad bewirkt. Turbinen dieser Art heißen allgemein Reaktionsturbinen.

Wie entsteht die Kraft, die die Turbine in Drehung versetzt? Sie entsteht ähnlich wie der Auftrieb beim Flugzeug. Die Schaufel hat – ebenso wie die Tragfläche eines Flugzeuges – eine ungleichmäßige Krümmung der oberen und der unteren Fläche. Dadurch erhalten die vorbeiströmenden Gase verschiedene Geschwindigkeiten und zwischen den Schaufeln entsteht ein Druckunterschied, der die Triebkraft auftreten läßt. Die Kraft wirkt auf jede Schaufel und verursacht dadurch die Drehbewegung des Schaufelrades.

Solch eine Schaufel hat eine auf den ersten Blick recht kompliziert erschei-

nende Form, die im Schnitt an das Profil einer Flugzeugtragfläche erinnert. Dieses Schaufelprofil ermöglicht es den Gasströmen, ohne entscheidende Wirbelbildung ihre polierte Oberfläche zu umfließen. Damit auf die Turbine viel Gas wirken kann, müssen die Schaufeln möglichst lang sein. Lange Zeit glückte es nicht, eine Turbine herzustellen, die mit langen Schaufeln wirkungsvoll arbeitete; gewöhnlich war dadurch ein Rückgang von Leistung und Rentabilität zu verzeichnen. Erst der sowjetische Wissenschaftler Professor W. W. Uwarow wies durch mathematische Berechnungen nach, daß man der Schaufel einen Längsdrall geben muß, um damit zu verhindern, daß die Gasströme infolge der Fliehkraft an den Schaufeln entlangfließen. So entstand die „gedrehte" Schaufel, die ein zuverlässiges Arbeiten der Gasturbine gewährleistet.



Haben die Gase auf die Schaufeln eingewirkt und verlassen sie die Turbine, besitzen sie noch immer eine beträchtliche Energie. Deshalb kann die Turbine aus mehreren Stufen bestehen, durch die die Gase nacheinander strömen und so ihre Energie beinahe vollständig an die Welle der Turbine abgeben. Diese Turbinen heißen Mehrstufenturbinen.

Die austretenden Gase haben eine ziemlich hohe Temperatur, so daß man sie noch zur Erwärmung der verdichteten Luft verwenden kann, die in die Verbrennungskammer eintritt. Der Prozeß der Erwärmung erfolgt in einer besonderen Wärmeaustauschvorrichtung – dem Regenerator.

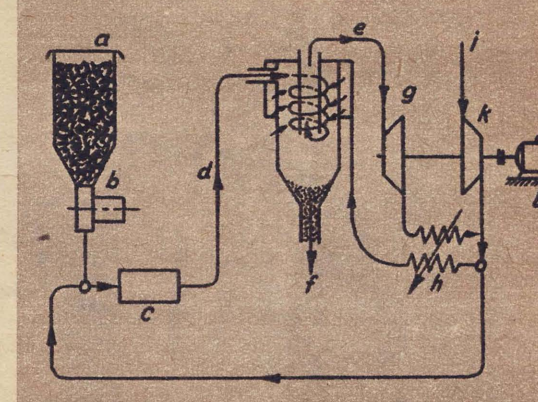
Alle Teile der Gasturbine sind, abgesehen von der Erhitzung durch die heißen Gase, auch noch einer starken mechanischen Belastung ausgesetzt. Die Fliehkraft übt auf eine Schaufel eine Zugbelastung von 5,5 Tonnen aus. Deshalb werden an das Material hohe Anforderungen gestellt; Nickel- oder Kobaltlegierungen mit Beimischungen von Wolfram, Molybdän, Titan und anderen Metallen werden diesen Forderungen gerecht.

Gleichzeitig müssen die Turbinenteile künstlich zu kühlen sein: entweder muß die Scheibe von Kühlluft umspült oder durch die Schaufeln in Kanälen Luft bzw. Wasser geschickt werden.

Verwendungsmöglichkeiten

In der Gasturbine haben wir ein Triebwerk, das sich vielseitig verwenden läßt. Es eignet sich für ortsfeste Anlagen ebenso wie für Transportmittel. Weite Verbreitung haben diese Triebwerke im Flugzeugbau gefunden, gerade hier haben sich viele Vorzüge gegenüber den Verbrennungsmotoren gezeigt: hohe Leistung bei geringem Gewicht und geringen Ausmaßen, Ausgewogenheit, Einfachheit der Konstruktion und in der Bedienung. Für Flugzeuge werden Gasturbinen entweder als selbständige Elemente von Düsenmotoren oder in Verbindung mit Kolbenmotoren verwendet, mit deren Auspuffgasen sie arbeiten. Bei Gasturbinen-Düsenmotoren treibt die Turbine nur den Kompressor. Der Gasstrom gerät hinter der Turbine in eine Rückstoßdüse, wo seine innere, potentielle Energie fast vollständig in Geschwindigkeit, in kinetische Energie umgewandelt wird. Nun tritt das Gas nach außen und es entsteht ein gewaltiger Rückstoß, der das Flugzeug vorwärtstreibt. Der Rückstoß besitzt eine Kraft von mehreren Tonnen.

Auch in der Energiewirtschaft, besonders in Wärmekraftwerken spielt die Gasturbine eine immer größere Rolle. Eine Gasturbinenanlage ist billiger als eine Dampfturbine und nimmt bei gleicher Leistung bedeutend weniger Platz (etwa die Hälfte) ein; zudem kann die Wärme der Abgase für wirtschaftliche Zwecke verwendet werden, z. B. zur Erhitzung von Wasser in besonderen Abgasverwertungskesseln.



Schema einer Gasturbinenanlage für festen Brennstoff. a = Kohlenbunker, b = Brecher, c = Feinmühle, d = Druckluftleitung, e = Gas, f = Ascheentfernung, g = Gasturbine, h = Regenerator, i = Luft, k = Luftkompressor, l = Generator

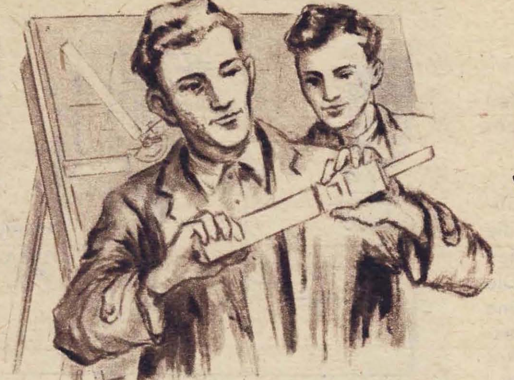
Schwierig ist der Betrieb einer Gasturbine mit festem Brennstoff, da dieser bedeutend schwerer zu entzünden ist als flüssiger Brennstoff. Er muß zermahlen und in Kohlenstaub verwandelt werden, außerdem müssen die Gase gut von Asche gereinigt sein. Sollte in die Turbine Gas geraten, das feste Teilchen enthält, dann leiden die Schaufeln darunter und die Gasturbine fällt bald aus. Als Brennstoff für Gasturbinenanlagen können sowohl natürliche (Erdgase) als auch künstliche Gase verwendet werden. In der chemischen Industrie erfolgen viele Reaktionen bei hohen Temperaturen und hohem Druck, wobei man glühende Gase erhält, die sich zum Betrieb von Gasturbinenanlagen eignen.

Von großem Vorteil werden Gasturbinen in der Seeschiffahrt sein. Hohe Leistung, gute Regelbarkeit, geringes Gewicht und gedrängter Bau – all das wird die Manövrierfähigkeit, wie überhaupt die Leistungen der Schiffe erhöhen.

Im Laufe der Zeit wird die Gasturbine auch für das Kraftfahrzeug erschlossen werden. Unsere Personenkraftwagen und Omnibusse gewinnen dadurch an Schnelligkeit, aber auch an Schönheit. Die Turbine wird kleiner und leichter sein als die heutigen Kolbenmotoren und auch das Anlassen und die Regelung wird einfacher sein als bei Kolbenmotoren. Und auch die Eisenbahn wird neben Dampf- und Dieselloks einst Gasturbinenlokomotiven verwenden.

Gar nicht mehr fern ist die Zeit, daß derartige Gasturbinentriebwerke zum alltäglichen Bild des Transport- und Reiseverkehrs gehören, denn allmählich tritt die Gasturbine aus ihrem Versuchsstadium heraus. Und damit eröffnet sich uns ein Weg, der das Reisen angenehmer, sauberer, schneller und billiger werden läßt. Das ist ein Ziel, für das es sich lohnt, alle Kräfte einzusetzen. So sicher, wie nach jeder Nacht wieder ein Tag folgt, so sicher werden unsere Wissenschaftler mit Hilfe der hochentwickelten Technik diese Gasturbinentriebwerke für viele Verkehrsmittel schaffen.

Übersetzung aus «НАУКА и ЖИЗНЬ» (Wissenschaft und Leben), Heft 8/1953



Das Rechnen mit dem Rechenschieber

Von A. Schultze

Die großen Vorteile des Rechenschiebers haben ihn zum unentbehrlichen Hilfsmittel der Ingenieure und Techniker gemacht. Aber noch immer wird der Rechenschieber auf dem Bau, in der Werkstatt und im Büro nicht voll ausgenützt. Sei es beim Multiplizieren, Dividieren, beim Ausziehen der Quadrat- und Kubikwurzel, bei der Prozentrechnung oder bei der Kreisberechnung, überall machen sich seine großen Vorteile bemerkbar. Durch die Anwendung des Rechenschiebers wird jedem Werktätigen die Arbeit erleichtert, es wird viel Zeit eingespart und dadurch wird die Arbeitsproduktivität gesteigert.
Der Rechenschieber ist nichts anderes als eine graphische Logarithmentafel. Es ist daher vorteilhaft, wenn man sich vor der Anwendung des Rechenschiebers mit der elementaren Mathematik vertraut macht, um tiefer in die mathematische Konstruktion des Rechenschiebers einzudringen.
Es wird viele Freunde geben, die den Rechenschieber als rein mechanisches Hilfsmittel verwenden. Begegnet diesen Freunden in der Praxis eine Aufgabe, die aus dem Rahmen der erlernten Regeln fällt, so wird ihnen der Rechenschieber nichts nützen, weil sie die mathematischen Bedingungen der Aufgabe nicht übersehen können.
Es ist also allen Freunden zu empfehlen, sich zuerst einmal mit den mathematischen Voraussetzungen des Rechenschiebers bekannt zu machen. Die Volkshochschulen in unserer Deutschen Demokratischen Republik bieten jedem von euch die Möglichkeit, Meister in der Beherrschung des Rechenschiebers zu werden.

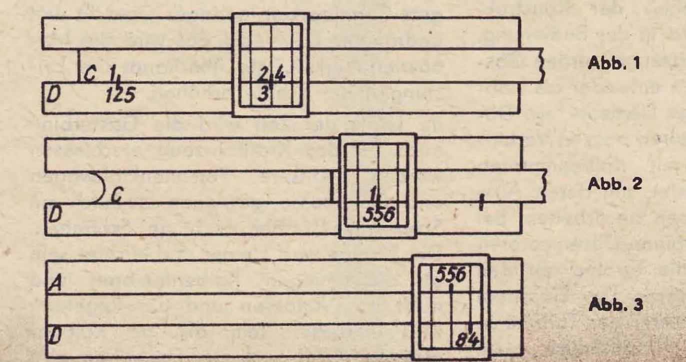


Abb. 1

Abb. 2

Abb. 3

An einigen kleinen Beispielen sollen die Anwendung und die Vorteile des Rechenschiebers bewiesen werden.
Rechnen wir zuerst eine einfache Multiplikationsaufgabe.
Mit Hilfe des Rechenschiebers werden zwei Zahlen miteinander multipliziert, in dem man die zugehörigen Strecken addiert.

1. Beispiel: $125 \cdot 24 = ?$
Wir stellen 1 der Teilung C über 1–2–5 der Teilung D (Abb. 1), rücken dann den Läuferstrich auf 2–4 der Teilung C und lesen darunter auf der Teilung D das Ergebnis 3–0–0–0 ab.
Die Bestimmung der Stellenzahl des Ergebnisses kann nach einer einfachen Regel erfolgen.
Die Stellenzahl des Multiplikanten wird zu der Stellenzahl des Multiplikators addiert. Wird das Ergebnis mit Hilfe von C 1 ermittelt, wie in unserem Beispiel, so wird von der addierten Stellenzahl immer eine Stellenzahl abgezogen.
125 = 3 Stellen + 24 = 2 Stellen ergibt 5 Stellen – 1 Stelle = 4 Stellen.

2. Beispiel: Ein Maß hat einen Inhalt von einem Liter, die Höhe beträgt 18 cm. Wie groß ist der Durchmesser des Maßes?

1. Schriftliche Lösung des Beispieles:

$V = 1\ dm^3$

$h = 18\ cm$

$d = ?$

Formel

$$d = \sqrt{\frac{F \cdot 4}{\pi}}$$

$$F = \frac{V}{h}$$

$$F = 1000 : 18 = 55{,}556$$

$$\frac{55{,}556 \cdot 4}{3{,}14} = 70{,}771$$

$$\sqrt{70{,}771} = 8{,}4$$

$$d = 8{,}4\ cm$$

2. Lösung mit Hilfe des Rechenschiebers:
$F = 1000 : 18 = ?$
Wir stellen den Läuferstrich auf 1–0–0–0 der Teilung D, ziehen darüber 1–8 der Teilung C. Rücken dann den Läuferstrich auf 1 der Teilung C und lesen darunter auf der Teilung D das Ergebnis 5–5–6 = 55,6 ab (Abb. 2).

$$\sqrt{\frac{F \cdot 4}{\pi}}$$

Wir stellen den mittleren Läuferstrich auf 55,6 der Teilung A (Abb. 3) und lesen jetzt unter dem rechten Läuferstrich auf der Teilung D das Ergebnis 8–4 = 8,4 ab.

$$d = 8{,}4\ cm$$

„Wie einst im Mai..."

„Antreten zum Brausen!" Der SS-Feldwebel brüllt die nackten Gestalten an, die sich, zitternd in der Winterkälte, vor den Baracken aneinander drängen. „Marsch, marsch!" Sie trotten in die Baderäume. Dort ist alles wunderbar sauber. Oben sind die Brausen, unten die Kacheln. Die Türen schließen sich. Aber es kommt kein Wasser, es zischt nur leise. Ein merkwürdiger Druck legt sich auf die Lungen. Schon wälzen sich alle in Krämpfen an der Erde. Sie schreien. „Fertig!" konstatiert der Aufseher am Guckloch, nachdem sich der Letzte „beruhigt" hat. Mit Karren werden die Leichen in die Öfen gefahren. — Das war eine alltägliche Szene cus Hitlers Todeslagern.
Aus den Deckenbrousen kam damals „Zyklon B", ein Gasprodukt der IG-Farben. Dafür wurde dieser Mordkonzern zum Kriegsverbrecher erklärt. Er sollte auf Viermächtebeschluß zerschlagen werden. Im Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik ist dieser Beschluß voll durchgeführt. Die ehemaligen IG-Betriebe sind in der Hand des Volkes und fabrizieren nützliche Sachen. Ihre Aktionäre sind verschwunden.

Auch in Westdeutschland gibt es die IG-Farbenindustrie AG nicht mehr, sagt Bonn. Jeder kann die „Zerschlagung" besichtigen. Bitte sehr, die IG zerfiel in vier neue Teile mit den Namen Farbwerke Höchst AG., Farbenfabriken Bayer AG., Badische Anilin- und Sodafabrik AG (BASF) und Casella Farbwerke Mainkur AG. Also: alles okay.
Wirklich alles? Uns liegen die vier Bilanzen dieser IG-Nachfolger für das Jahr 1953 vor. Gemeinsam zahlen sie sieben Prozent Dividende und gemeinsam stimmen sie, so heißt es darin, ihre Investitionen gegeneinander ab. Eine „schöne" Zerschlagung. Aber weiter. Da die IG-Farben durch die „Entflechtung" schwer gelitten haben, wie ihre Direktoren bestätigen, muß sich das ja dann wohl auch auf das Nachkriegsgeschäft ausgewirkt haben. Mal sehen. 1932 hatte die IG einen Umsatz von 875 Millionen, 1939 von 1987 Millionen, 1942 — auf der Höhe der KZ-Vernichtungen — von 2904 Millionen. Schöne Summen, schöne Gewinne. Und Heute? Die vier „Nachfolger"-Bilanzen ergeben, zusammengenommen, für 1953 einen Umsatz von — staunt und faßt euch an den Kopf — 3024,4 Millionen Westmark, mehr also als während der dicksten Rüstungszeiten. Das sind Zahlen, die uns nachdenklich machen, nicht wahr?

Knuffel





Vom DSU 869 mit dem „Hühnerpastor", dem Backschafter August, dem „Langen Lulatsch" und anderen Jungs.

Aus HANS-JOACHIM HARTUNGS Skizzenbuch

Dessau-Wallwitzhafen

Nicht immer kann der Himmel festtäglich gekleidet sein, er muß auch mal sein graues Umhängetuch zur Schau tragen. Nun beginnt es sogar noch zu regnen. Bleischwer fallen die Tropfen und um jeden, der in die spiegelglatte Fläche der Elbe tupft, bilden sich Kringel. Lustig ist das anzuschauen, aber die Männer am Kai haben nicht Muße, dieses Bild lange in sich aufzunehmen. Oberhalb der Hafenmauer, landeinwärts, harrt ihrer eine Menge Arbeit. Auf dem Schienenlabyrinth, das wie ein Kilo ausgeschüttetes Spaghetti anmutet und die Fläche zwischen Bahnhof Dessau-Wallwitzhafen und dem Elbufer bedeckt, müssen die Waggons auseinander gekoppelt und von den Rangierloks zu den Ladekränen geschoben werden. Dampfpfeifen schrillen, Zurufe werden laut, Lokomotiven stöhnen, Bremsen quietschen, Puffer knallen gegeneinander; und dann endlich ist zwischendurch das dumpfe Tuten des ankommenden Schleppdampfers zu hören. Behäbig schwenken die Kräne ihre Rüssel mit den gefräßigen Greifern flußwärts.

He, Micki, hast du heute schlechte Laune? Siehst ganz danach aus



Ein Schleppzug legt an

Beim Tuten des Schleppdampfers „Meißen" ist die Besatzung des Kahnes DSU 869 „Komsomol" an Deck geklettert. Des Steuermanns Kuhbergs lebhafte Augen in dem verwetterten Gesicht folgen aufmerksam aller Tätigkeit an Bord. Da sind die beiden Bootsleute und die acht Jungs, deren hurtiges Werken davon zeugt, daß Leben und Arbeit auf dem Kahn ihnen rasch selbstverständlich wurden.

Nun ist die Sonne doch noch einmal zwischen den Wolken hindurchgeschlüpft und ein lustiges Windchen hat den Regen verjagt. Am Bug surrt die Motorwinde und holt die stählerne Schlepptrosse ein. Um die Poller am steinernen Kai spannen sich die Haltetaue, und vom „Flieger", dem kleinen hölzernen Beiboot des dickbauchigen Kahnes, gehen einige Burschen kopfüber zur Abendtoilette in die Elbe. Der Kahn hat in Dessau-Wallwitzhafen festgemacht, um in den Morgenstunden eines neuen Tages neue Ladung zu übernehmen. Er wird damit elbaufoder elbabwärts fahren, wird sie irgendwo wieder entladen und wird seine Besatzung immer weiter quer durch die Deutsche Demokratische Republik tragen, stromauf und stromab. Doch laßt sehen, ihr Schiffer, was damit alles verbunden ist.

„Komsomol" ist der Elbkahn Nummer 869 der DSU benannt. Und vor dem Namen am Bug des Schiffes befindet sich noch eine für manchen seltsam klingende Abkürzung: L. S. Dieses L. S. heißt aber weder Luftschutz noch Landungsschiff, noch verbirgt sich dahinter irgendein Mirakel, wie mancher Militär der Bonner Despotie vielleicht zu vermuten sich geneigt fühlt. L. S. „Komsomol" heißt schlechthin „Lehrschiff Komsomol". Und zur Erläuterung: Über einige solcher Lehrschiffe verfügt unsere volkseigene Flußschiffahrt bisher. Die, die auf diesen Schiffen lernen, haben es besser als die Schiffer an westdeutschen Reeden. Ist das gesagt, so muß es bewiesen sein:



In der Kajüte

Kajüte nennen Seeleute und Schiffer ihren Wohnraum. Auf dem „Komsomol" hat der Steuermann mit seiner Familie im Achterschiff seine Kajüte, im Vorschiff liegt die der Bootsmänner und mittschiffs die große, die gehört den acht Lehrlingen. In der Kajüte wird gegessen und geklönt, gelesen, gearbeitet und auch gespielt. Alles zu seiner Zeit. Und für alles ist Zeit, denn länger als sieben Stunden am Tag braucht der Schifferlehrling nicht zu arbeiten. Aber der Arbeitstag in der Flußschiffahrt dauert doch länger? Nun, wenn schon die Jungen arbeiten in Schichten. Vier sind von 7 bis 14 Uhr dran, bis 21 Uhr dann die anderen. Vernünftige Lösung und genau den Schutzgesetzen für unsere Jugend entsprechend. (Auf jedem xbeliebigen Kahn westdeutscher Reeder arbeiten die Lehrlinge täglich 12, manchmal noch mehr Stunden!)

In der Kajüte sitzen wir nun beieinander, da draußen die Nacht hereinbricht. Einige haben sich aus der Bücherkiste unter der Bank ein Buch hervorgeholt, andere das Stäbchenspiel aus dem Schrank. Auf dem Eckbord steht ein kleiner Kofferempfänger. Doch er spielt nicht. Die Jungen bitten mich zu notieren: „Gruß an die IKA. Wird Zeit, daß ihr bald bessere Batterien höherer Leistung schafft. Der ‚Komsomol' kann doch für eine Fahrt elbaufwärts nicht seinen ganzen Laderaum voll Batterien und all so'n Kram packen. Antwortet mal auf diese Kritik!"

Neben mir sitzt Bernhard Bachmann, schmal gewachsen und lang. Deswegen auch an Bord der „Lange Lulatsch". Aber

Geheimnisvolle ZEICHEN

Habt ihr schon einmal darauf geachtet, daß dort, wo in unseren Binnengewässern Schiffsverkehr herrscht, eigenartige Zeichen im Wasser schwimmen oder am Ufer stehen? Das sind „Verkehrszeichen“ für den Wasserstraßenverkehr. Und damit ihr nicht lange um diese „geheimnisvollen Zeichen“ herumzurätseln braucht, wollen wir euch die wichtigsten erklären.

Da die Wassertiefen immer verschieden sind, deuten schwimmende Zeichen die Fahrrinne an! In Stromrichtung gesehen sind die Bojen rechts schwarz, links sind sie rot.

Rechtes Ufer: schwarze Spitzbojen oder Kegelbojen

Linkes Ufer: rote Spierenbojen

Wird nur vorübergehend ein Fahrwasser gekennzeichnet, dann geschieht das meist mit Bloßen oder Mummen

links: Bloßen

Am rechten Ufer: Mummen oder Pricken

Zufahrtsbake (schwarz-weiß oder rot-weiß — entsprechend links oder rechts)

Nur diese Fahrtrichtung

Abfahrtsbake (schwarz-weiß oder rot-weiß — entsprechend links oder rechts)

Abzweigung nach rechts

Hier liegt ein Wrack unter Wasser (Hinweis auf Schifffahrthindernisse)

Diese geteilten Rauten an einer Brücke geben die Durchfahrtbreite an

Abzweigung nach links

in seinen Adern fließt kein Himbeerwasser, sondern Schifferblut. Der Vater fährt als Steuermann auf der Elbe, der Bruder als Bootsmann, der „Lange Lulatsch“ ist ebenfalls bald Bootsmann. Bald — das heißt, wenn die Lehrzeit abgeschlossen ist. Und die hat am 1. September 1953 auf der Schifferschule Schönebeck begonnen. Nach zehn Wochen Schulbank kam die Praxis auf dem „Komsomol“. Mitte November dieses Jahres geht es dann wieder für zehn Wochen in die Schule zurück, danach ein halbes Jahr praktische Tätigkeit auf einem Dampfer und noch ein halbes Jahr auf einem Kahn. Das ist die Lehrzeit, und zum Abschluß gibt es den Bootsmannsbrief. Dann aber fängt das Schifferleben erst richtig an. Vielleicht heuert Bernhard dann auf dem Schiff an, das der Vater fährt!

So etwas ist nicht selten, oft findet ihr sogar, daß zwei oder drei Generationen zusammen auf einem Kahn sind. Beispiel: Die beiden Bootsleute auf dem „Komsomol“. Da ist der 64jährige Vater Laube, der 1906 schon auf Schiffahrt ging. Und als er heiratete, stieg auch Mutter Laube über die Planken an Bord. Das Söhnchen, das kurz danach geboren wurde, wuchs ebenfalls an Bord auf. Das „Söhnchen“ erhielt 1952 den Bootsmannsbrief und ist heute der zweite Bootsmann des „Komsomol“, auf dem auch Mutter Laube wirtschaftet. Allerdings wird Bootsmann Walter Laube den Vater überrunden. 1957, nach insgesamt fünf Jahren Bootsmannszeit, wird Walter vom Kahn abmustern, dann geht er auf ein Motorschiff und schließlich wird Walter das Steuermannspatent für Flußschiffe mit und ohne eigenen Antrieb erlangen. Das sollte mal ein Bootsmann einer Reederei in Westdeutschland so selbstverständlich sagen, man würde ihn als Spinner verlachen oder für einen Katzbuckler und Schmierfinken beim Reeder oder Schiffseigner halten. So ist das!

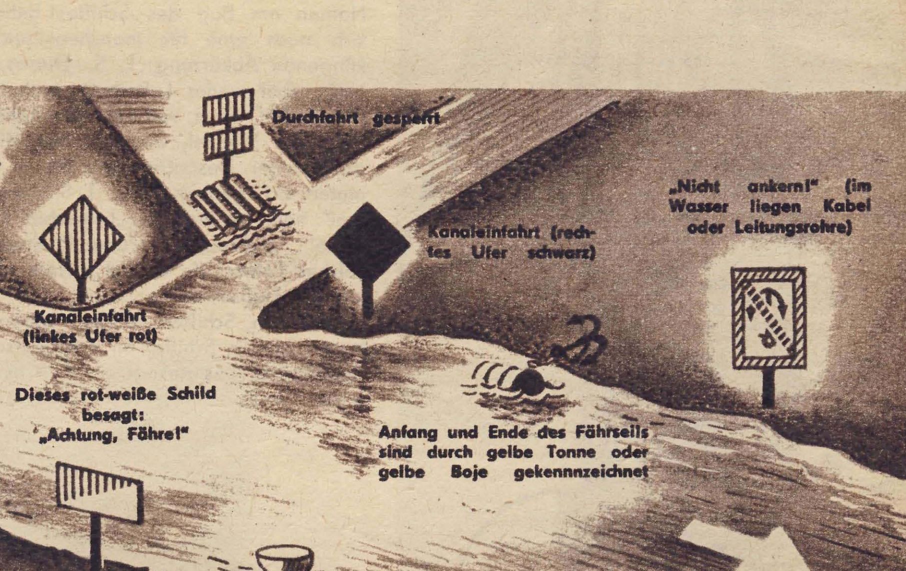
August ist morgen Backschafter

Natürlich ist auch August Bootsmannslehrling. Und Backschafter, das ist kein Beruf wie Bootsmann, Maschinist, Signalgast oder Steuermann, Backschafter ist ein Tagesdienst, den die Lehrlinge unter sich von einem Tag zum anderen



Na, Werner, reicht die Pütt, um auf dem ganzen Pott „rein Schiff“ zu machen?

ausmachen. Also: August wird morgen der Frau des Steuermanns in der Kombüse helfen. Mutter Kuhberg sorgt an Bord für die Lehrlinge, sie brät, kocht und bäckt für sie. August wird ihr dabei zur Hand gehen, dann wird er das Essen auftragen und Nachschlag aus der Kombüse holen. Da hat er allerhand zu tun, denn das Essen ist immer reichlich und gut. Und hier gibt es schon wieder einen Unterschied zu den Schiffern in den Gewässern jenseits der Zonengrenze. Dort muß nämlich jeder selbst für sein Essen sorgen. Sorgen ist treffend ausgedrückt, manchmal gibt es Sorgen um den leeren Magen. Denn wie zum Beispiel wird jeder zu einem warmen Essen kommen können, wenn jeder für sich selbst brutzeln, also von der Arbeit wegrennen, Kartoffeln schälen, Gemüse putzen und was sonst noch alles machen will. Möchte den Schiffseigner sehen, der Ja und Amen dazu sagt. Na eben, und diese Sorgen haben unsere Lehrlinge nicht. Sie werden sich auch morgen zu den Mahlzeiten um den gedeckten Tisch setzen können, denn August ist doch morgen Backschafter.



Ruhe im Schiff

22 Uhr. Die Lampen in der Kajüte sind ausgelöscht. Dann verlöscht auch der milde Schein, der durch die Fenstergevierte der bugwärts liegenden Decksaufbauten auf den Fluß fiel. Aber die Fenster sind weit geöffnet, und ein Windchen bläht die putzig-bunten Gardinen. Die Schlafstätten der Jungen sind nicht schlechthin Kojen, wie man sie früher auf den Schiffen hatte – eng und kurz und kaum genügend Platz, um den Körper von steuerbord auf backbord zu drehen. Auch in Hängematten schlafen die Lehrlinge nicht, sondern in richtigen Betten – doppelstöckig zwar, aber bequem. Selbst ein kleiner Waschraum ist mit eingebaut, so daß bei schlechtem Wetter auf die Kopfübertoilette in die Elbe verzichtet werden kann.

Licht brennt noch achtern, in der Kajüte des Steuermanns und gleichzeitigen Lehrausbilders. Otto Kuhberg sitzt auf der Couch und sieht die Ausbildungshefte seiner Jungen durch. Da hat er gerade das des besten Lehrlings und Lernaktivleiters Werner Fischer. Gleich auf der ersten Seite seines Heftes hat der Siebzehnjährige eingetragen: Am 11. November 1953 Einweihung unseres Lehrschiffes. Es wurde auf den Namen „Komsomol" getauft. Wir Bootsmannslehrlinge sind uns dieses Namens voll bewußt und werden wie die Komsomolzen handeln.

Seite um Seite kann man das Ausbildungsheft durchblättern, immer ist eine gewissenhafte Eintragung ersichtlich, und die läßt erkennen, daß dieses Heft gleichzeitig Lehr- und Tagebuch ist. Lehrbuch, weil das in den Ausbildungsstunden Gelernte darin vermerkt ist; so zum Beispiel die Fahrwasserzeichen oder das Zusammenkuppeln der Schleppzüge, oder der Tiefgangsanzeiger, Pegel genannt, der, liegt die 134-cm-Marke am Wasserspiegel, anzeigt, daß der „Komsomol" 938 t geladen hat. Tagebuch, weil die Erlebnisse eines jeden Tages eingetragen sind. So zum Beispiel das Entladen von Gerste mit Hilfe eines Saugrohres oder am 7. April 1954 die Fahrt von Bad Schandau hinein in das tschechoslowakische Land. Freude, Lerneifer Stolz und auch Abenteuerlust und das immer wieder neue Erleben unserer herrlichen deutschen Heimat sprechen aus den Eintragungen in diesen Büchern. Freude spiegelt auch das Gesicht des Lehrausbilders und Steuermanns wider, Freude darüber, daß die Jungen unter seiner Anleitung gute Schiffer werden. Es kommt die mitternächtliche Stunde, da erst löscht der Steuermann, der sich vor 35 Jahren der Schiffahrt verschrieb, das Licht und legt das Buch, in dem er noch gelesen, zur Seite.

Weshalb wird Dieter „Hühnerpastor" gerufen?

Vielleicht ist es nicht nur sprichwörtlich, daß das Leben an Bord beim ersten Hahnenschrei erwacht. Ich könnte es genau sagen, wenn ich mir das Federvölkchen im Laderaum angesehen hätte. Na, egal, ob es beim Morgenruf des Hahnes oder beim Gackern der Hühner ist, jedenfalls geht es früh aus den Betten. Ob Dieter Scheermesser analog der Verse Wilhelm Buschs handelt, der der Witwe Bolte folgendes zugestand: „Einesteils der Eier wegen, welche diese Viecher legen; zweitens, weil man dann und wann einen Braten essen kann." Wie dem auch sei, seit Dieter an Bord ist, hat er sich dieser Mitreisenden angenommen, die in keinerlei Schiffspapieren vermerkt, wohl doch in Mutter Kuhbergs Magenfahrplan eingeordnet sind. Und da Dieter mit wahrem Hühnereifer „seine Eiermaschinen" versorgt und umhegt, deshalb rufen ihn die Freunde, wollen sie ihn foppen, kurz und bündig „Hühnerpastor". Also sind keine Feinde des Humors an Bord. Gut ist das!

Die Ladeluken sind am nächsten Morgen rasch aufgedeckt. Oben, an der vielleicht 5 m hohen Ufermauer, werden Eisenbahnwaggons mit Kohle dicht an den Ladekran herangeschoben. Und der schwenkt seinen stählernen Rüssel geschäftig hin und her. Mal zum Waggon, dort faßt der Greifer Kohle, mal über den sich füllenden Bauch des Kahnes. Dann klappt das gezahnte Maul des Greifers auseinander und läßt zentnerweise die Kohle in den Laderaum prasseln.

Während August, der Backschafter, dann und wann den Kopf aus der Kombüse steckt, um mal frische Morgenbrise zu inhalieren, während Werner mit der Pütt Wasser schöpft, um den ärgsten Kohlendreck von Deck zu spülen, hat sich „Micki" kampfesmutig mit einem Schrubber gewappnet und schaukelt im „Flieger" außenbords, wobei der Schrubber rasierende Bewegungen auf der Bordwand vollzieht. Denn das läßt keiner zu, weder Steuermann noch Bootsmannslehrling, daß ihr Schiffchen schmuddelig auf Fahrt geht. Recht so. Mit Micki, einem der Kleinsten, einem der Jüngsten und vielleicht dem Frechsten hat das Kollektiv seine helle Not. Zuviel Flausen hat der Junge noch im Kopf, und so muß er oft mal „an die Leine genommen" werden. Das ist noch nicht das Schlimmste, er wird schon noch zum Kollektiv finden. Weitaus schlimmer ist, daß er auch bei anderer Gelegenheit an die Leine genommen werden muß: Micki kann nämlich noch nicht schwimmen. Also ran mit ihm an die Leine und Arm- und Beinbewegungen im Takt; eins, zwei, drrrei und – vier! Wenn du den Bootsmannsbrief bekommst, Micki, dann mußt du schwimmen können!

Richard kann nun auch lachen!

Zur gleichen Zeit, da sich die Besatzung vom Lehrschiff „Komsomol" um die Fortschritte bei Mickis Schwimmübungen sorgt, sorgt sich Vater Hahn in seinem Behelfsheim in Burgsinn am Main um etwas anderes. Kaum weiß er, wie er seine vier Kinder mit 32,40 Mark Arbeitslosenunterstützung durchbringen soll, zumal seine Frau den faschistischen Mördern zum Opfer fiel. Die größte Sorge aber gilt dem 14jährigen Sohn Richard, der so gerne Schiffer werden möchte, aber es nicht kann. Wen kümmern in Westdeutschland auch schon die 438 000 Jugendlichen unter 25 Jahren, für die keinerlei Berufsausbildungsmöglichkeiten bestehen und zu denen in diesem Jahr noch 178 000 Jugendliche hinzukommen.*) Und in seiner Not wandte sich Vater Hahn eben an die Regierung unserer Republik. Das Staatssekretariat für Schiffahrt antwortete und DSU Magdeburg antwortete. Dem Jungen wurde der Berufsausbildungsvertrag geschickt und auch das Fahrgeld, und am 1. September ist Richard Bootsmannslehrling. Zehn Wochen später wird er dann ebenfalls elbaufwärts und elbabwärts auf einem der Lehrschiffe fahren, auf dem „Komsomol" oder dem „Patriot" und er wird das Lachen lernen und erleben, wie grundverschieden die „Sorgen" der Jugend in unserer Republik (Micki muß doch schwimmen lernen!) von den Sorgen um das nackte Leben der Jugend in Westdeutschland sind.

Hab' eben mal in den Schiffspapieren nachgesehen: Nach Wittenberge geht die Fahrt. Dorthin kommen die Kohlen, die das Lehrschiff in Dessau-Wallwitzhafen übernimmt. Da müssen wir uns nun also trennen, denn „fahrplanmäßig" wird bald der Schlepper hupen und DSU 869 ins Blocktau oder Scheertau nehmen. Macht's gut denn, Steuermann und Bootsmänner, macht's gut, Werner, August, „Hühnerpastor", „Micki" und auch du, „langer Lulatsch"! Ahoi, ihr Lehrlinge vom „Komsomol", werdet gute Bootsmänner. Das Zeug dazu habt ihr und die Möglichkeiten auch.

*) Quelle: Dr. Scharmann, Bonn: Arbeitslosigkeit und Berufsnot der Jugend, „Bundesarbeitsblatt" Nr. 22.

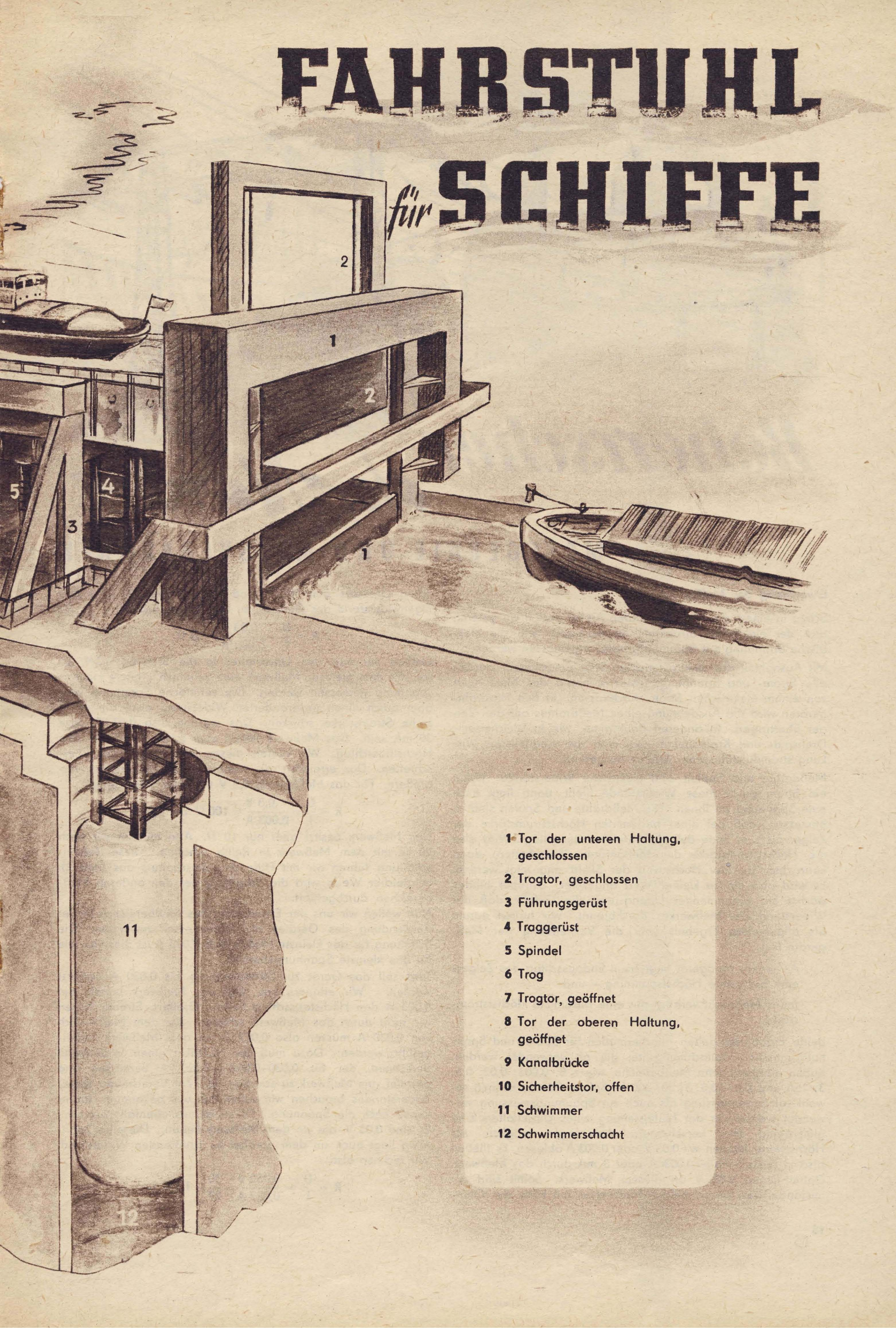
August hat gut lachen, er ist ja heute Backschafter, und Zeit ist auch, um mal einen Augenblick den Kopf durch das Kombüsenfenster zu stecken und eine Prise Frischluft zu schnappen





Der Wasserspiegel des Mittellandkanals liegt rund 14 m über der Elbniederung. Am Abstiegkanal muß der Höhenunterschied zwischen dem Wasserstand des hochliegenden Hauptkanals und dem Abstiegkanal überwunden werden. Der Wasserstand im Unterkanal richtet sich nach dem Wasserstand der Elbe. Der Höhenunterschied der beiden Wasserspiegel schwankt zwischen 10,50 m bis 18,70 m, je nachdem die Elbe Hoch- oder Niedrigwasser führt. Dieser große Gefällunterschied wird durch das Schiffshebewerk Rothensee überwunden. Das Schiffshebewerk ist ein Fahrstuhl, der Schiffe senkrecht nach oben oder unten befördert. Ein langgestreckter, mit Wasser gefüllter Trog, der an den beiden Schmalseiten durch Tore geöffnet und geschlossen werden kann, ist der Hauptteil des Hebewerkes. Soll z. B. ein Schiff vom Unterwasser zum Oberwasser gefahren werden, dann wird der Trogwasserspiegel mit dem Unterwasserspiegel auf gleiche Höhe gebracht. Nach dem Öffnen des Tores fährt das Schiff in den Trog. Das Tor wird geschlossen und der Trog wird mit dem in der Trogwanne schwimmenden Schiff senkrecht bis zum oberen Wasserspiegel gehoben. Nach Öffnen des Tores schwimmt das Schiff in die obere Haltung.
Der Trog des Schiffshebewerkes Rothensee kann Schiffe bis 1000 t Ladefähigkeit aufnehmen. Er hat hierfür eine nutzbare Länge von 85 m, 12 m nutzbare Breite und 2,5 m Wassertiefe erhalten. Die Wasserlast des Troges beträgt allein 2700 t, und der gesamte fahrbare Teil wiegt rund 5400 t. Dieses Riesengewicht muß nun beim Fahren des Hebewerkes bewältigt werden.
Wird diese ungeheure Last von 5400 t die zu bewegen ist, nicht größer, wenn in dem Trog ein 1000-Tonnen-Kahn gefahren ist? Nein — das Gewicht des mit Wasser gefüllten Troges bleibt unter allen Umständen das gleiche, auch wenn ein 1000-Tonnen-Kahn, ein Paddelboot oder gar kein Schiff einfährt; denn der in den Trog einfahrende Kahn verdrängt gewichtsmäßig genau soviel Wasser wie der Kahn selbst wiegt. Dieser Grundsatz ist entscheidend für das ganze System des Hebewerkes; denn dadurch ist man in der Lage, die Last des Troges durch geeignete Maßnahmen so auszugleichen, daß zum Bewegen dieser riesigen Last nur noch eine geringe unveränderliche Kraft aufzuwenden ist. Beim Schiffshebewerk Rothensee wird das Gewicht des Troges ausgeglichen durch den Auftrieb von zwei Schwimmern von je rund 2700 t Wasserverdrängung. Diese Schwimmer, die einen Durchmesser von 10 m und eine Höhe von 36 m haben, schwimmen ständig unter Wasser in Schächten von 11 m Durchmesser. Auf den Schwimmern sitzen dem Höchstgefälle entsprechende Traggerüste, die oben auf Trägern den Trog tragen. Der bewegliche Teil ist in jeder Höhenlage im Gleichgewicht. Die Auf- und Abwärtsbewegung des Troges wird durch vier drehbare Muttern bewirkt, die von je zwei Elektromotoren angetrieben werden. Die vier Mutttern bewegen den Trog an feststehenden Spindeln, die in Führungsgerüsten gelagert sind. An diesen Gerüsten sind außerdem noch die Führungsschienen angebracht, die den Zweck haben, den Trog parallel zu führen. Die Fahrtgeschwindigkeit beträgt 15 cm in der Sekunde.

FAHRSTUHL *für* SCHIFFE



1 Tor der unteren Haltung, geschlossen
2 Trogtor, geschlossen
3 Führungsgerüst
4 Traggerüst
5 Spindel
6 Trog
7 Trogtor, geöffnet
8 Tor der oberen Haltung, geöffnet
9 Kanalbrücke
10 Sicherheitstor, offen
11 Schwimmer
12 Schwimmerschacht



Beherrscher der Natur

F. ZEINEL **MESSGERÄTE UND MESSVERFAHREN**

Erweiterung der Meßbereiche

Schon in einem der vorhergehenden Artikel haben wir gelernt, daß der elektrische Strom mit Strommessern und die elektrische Spannung mit Spannungsmessern gemessen werden.

Mit Ausnahme der elektrostatischen Spannungsmesser werden alle Strom- und Spannungsmesser während der Messungen von einem elektrischen Strom durchflossen. In den Hitzdrahtgeräten wird die Ausdehnung eines Meßdrahtes auf den Zeiger übertragen. In anderen Bauformen, wie in Weicheisen-, Drehspul- und Kreuzspulgeräten, wird die magnetische Wirkung stromdurchflossener Spulen ausgenutzt.

Meßdrähte und Spulen sind elektrische Widerstände. Wenn ein Strom durch diese Widerstände fließt, dann liegt auch eine Spannung an ihnen. Die Meßdrähte und Spulen sind so bemessen, daß bei einer bestimmten Höchststromstärke der Zeiger bis zum Ende des Meßbereiches ausschlägt. Wird also die Höchststromstärke des Meßgerätes überschritten, dann kann doch nur der Höchstwert der Skala angezeigt werden. Es wird also ein zu kleiner Wert angezeigt. Darüber hinaus wächst mit zunehmender Überlastung die Gefahr, daß der Widerstand des Meßwerkes durchbrennt. Wir halten darum als allgemeines Ergebnis über die Verwendung der Meßgeräte fest:

> An jedem Meßgerät liegt beim Endausschlag des Zeigers eine bestimmte Höchstspannung – und
>
> Jedes Meßgerät verträgt nur eine bestimmte Höchststromstärke.

Beide Ergebnisse gelten gleichermaßen für Strom- und Spannungsmesser. Vielfachmeßgräte, die oft verwendet werden, haben meistens zehn Meßbereiche, wie z. B. 0,003; 0,03; 0,3; 3; 15A und 0,03; 0,3; 3; 30; 300 V. Solche Geräte können sowohl zur Strommessung als auch zur Spannungsmessung verwendet werden. In der Mittelstellung eines Umschalters sind gleichzeitig zwei verschiedene Ablesungen möglich. Als Höchstwerte können wir 0,03 V oder 0,003 A ablesen. Es fließen also in diesem Falle 0,003 A oder 3 mA durch das Meßwerk. Dabei liegen 0,03 V an diesem Meßwerk. Somit sind wir imstande, aus diesen beiden Meßwerten mit Hilfe des Ohmschen Gesetzes den Widerstand des Meßwerkes, also den Eigenwiderstand des Gerätes, zu berechnen (Bild 1).

$$R = \frac{U}{I} = \frac{0{,}03\ \mathrm{V}}{0{,}003\ \mathrm{A}} = 10\ \Omega$$

Drehen wir nun den Umschalter in die Stellung 0,3 V, so soll mit dem gleichen Meßwerk eine zehnfach größere Höchstspannung gemessen werden. Die zehnfache Spannung wird aber durch einen unveränderten Widerstand auch die zehnfache Stromstärke schicken. Das würden also 0,03 A oder 30 mA sein. Das Meßwerk liefert aber schon bei 3 mA den Höchstausschlag. Wir dürfen diesen Wert also nicht überschreiten. Das erreichen wir, wenn wir den Widerstand vergrößern. Für das Meßbereich 0,3 V muß der Widerstand

$$R = \frac{U}{I} = \frac{0{,}3\ \mathrm{V}}{0{,}003\ \mathrm{A}} = 100\ \Omega \text{ betragen.}$$

Das Meßwerk besitzt aber nur 10 Ω. Also müssen wir noch 90 Ω mit dem Meßwerk in Reihe schalten. Diese Reihenschaltung führen wir mit Hilfe des Umschalters aus (Bild 2). In gleicher Weise wird die Schaltung bei den anderen Meßbereichen durchgeführt.

Nun wollen wir uns der Erweiterung des Meßbereiches in der Verwendung des Gerätes als Strommesser zuwenden. Die Schaltung für das kleinste Meßbereich 0,003 A ist dieselbe wie für das kleinste Spannungsbereich.

Jetzt soll das Gerät zur Strommessung bis 0,030 A benutzt werden. Wir erinnern uns, daß das Meßwerk bereits bei 0,003 A den Höchstausschlag liefert. Größere Ströme dürfen wir nicht durch das Meßwerk schicken. Bei dem Meßbereich von 0,030 A müssen also 0,027 A an dem Meßwerk vorbeigeführt werden. Dazu muß der Elektriker einen Widerstand berechnen, der für 0,030–0,003 = 0,027 A bemessen und parallel zum Meßwerk zu schalten ist. Zur Berechnung dieses Widerstandes brauchen wir außer der uns bekannten Stromstärke noch die Spannung. Diese ist uns ebenfalls bekannt. Es sind 0,03 V, die an dem Meßwerk liegen. Dieselbe Spannung liegt auch an dem parallel zu schaltenden Widerstand. Wir rechnen also:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{0{,}030\ \mathrm{V}}{0{,}027\ \mathrm{A}} = \frac{30}{27} = 1{,}111\ \Omega$$

Diesen Widerstand von 1,111 Ω schalten wir parallel zum Widerstand des Meßwerkes. Das erreichen wir ebenfalls mit Hilfe des Umschalters. Aus Bild 3 erkennen wir, wie mit einer kleinen Hilfsschiene in der neuen Schalterstellung der Widerstand von 1,111 Ω zu dem Widerstand des Meßwerkes von 10 Ω parallel geschaltet wird.
Wir wollen uns durch eine einfache Rechnung überzeugen, daß wir den Nebenwiderstand richtig berechnet haben. Dazu berechnen wir uns den Gesamtwiderstand des Meßbereiches 0,03 A. Er ist:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{0{,}03\ \text{V}}{0{,}03\ \text{A}} = 1\ \Omega$$

Die beiden parallelen Widerstände des Meßwerkes und des Widerstandes müssen also auch einen Gesamtwiderstand von 1 Ω haben.
Die Berechnung eines Gesamtwiderstandes bei Parallelschaltung haben wir schon kennengelernt.

$$R_t = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{10 \cdot 1{,}111}{10 + 1{,}111} = \frac{11{,}11}{11{,}11} = 1\ \Omega$$

So können wir auch die Nebenwiderstände der weiteren Stufen berechnen.

Ablesen der Skala

Strommesser und Spannungsmesser und auch die Erweiterung ihrer Meßbereiche haben wir kennengelernt. Nun wollen wir uns mit dem Ablesen des Meßwertes von der Skala beschäftigen.
Betrachten wir die in Bild 5 dargestellte Skala, die für einen Spannungsmesser verwendet werden soll. Das Meßbereich des Spannungsmessers beträgt 140 V. Die Zahlenwerte sind von 20 zu 20 V angeschrieben. In der Mitte zwischen zwei Zahlen sehen wir einen großen Strich. Das sind die Mittelwerte zwischen den zugehörigen Zahlenangaben, also die Zehnerwerte 10, 30, 50 usw. Nun zählen wir die kleinsten Skalenstriche zwischen zwei Zehnerwerten. Beginnen wir bei dem Wert 0, dann ist der erste große Skalenstrich, der dem Wert 10 V entspricht, der 5. Strich. Daraus erkennen wir, daß der Übergang von einem Skalenstrich zum nächsten einer Spannungsänderung von 2 V entspricht. Bleibt der Zeiger bei dieser Skala zwischen zwei Strichen stehen, so kann die Ablesung noch auf die Hälfte des Wertes geschätzt werden, den wir für das Weiterrücken um einen Skalenstrich erkannten. Der Zwischenwert ist also ein Volt.
Wir werden uns jetzt der Skala des Bildes 6 zuwenden. Sie gehört zu einem Vielfachmeßgerät. Im vorhergehenden Abschnitt wurde die Erweiterung der Meßbereiche für ein solches Meßgerät besprochen. Das Gerät war umschaltbar für folgende Meßbereiche: 0,003; 0,03; 0,3; 3 und 15 A und für 0,03; 0,3; 30 und 300 V.
Bei jeder Einschaltung eines neuen Meßbereiches müssen wir uns überlegen, welchen Meßwert jeweils ein Teilstrich darstellt. Sind mehrere Meßwerte abzulesen, wie bei fortlaufenden Versuchsreihen, so wird man zur Vereinfachung der Ablesung zunächst nur die Teilstriche ablesen und aufschreiben und nach Abschluß der Meßreihe in eine zweite Spalte die jeweiligen Strom- bzw. Spannungswerte übertragen.
Wir wollen zunächst für einige Meßbereiche unseres Vielfachmeßgerätes den Wert eines Skalenteiles feststellen. Mit dem kleinsten Meßbereich für Strommessungen beginnen wir. Der Höchstwert beträgt hierbei 0,003 A oder 3 mA. Über dem letzten Teilstrich steht die Zahl 30. Bei diesem Meßbereich bedeutet das 3 mA. Die Zahl 20 übertragen wir deshalb mit 2 mA, die Zahl 10 mit 1 mA. Die Zahl 10 steht am 10. Teilstrich, daher entspricht 1 Teilstrich 0,1 mA. Zwischen zwei Teilstrichen ist noch der Halbwert durch einen kurzen Strich festgelegt. Die Hälfte von 0,1 mA ist also 0,05 mA.
Überprüfen wir nun einige Zeigerstellungen. Der Zeiger soll auf dem 6. Teilstrich stehen. Das entspricht der Stromstärke von 6 · 0,10 mA, was 0,60 mA oder 0,0006 A sind. Wenn der Zeiger auf dem ersten kleinen Strich nach der Zahl 20 steht, so entspricht das einer Stromstärke von 2,05 mA oder 0,00205 A.

Jetzt soll das Meßgerät zur Spannungsmessung mit einem Meßbereich 0,3 V benutzt werden. Die Zahl 30 entspricht also einer Spannung von 0,300 V. Somit stellt die Zahl 10 den Wert 0,100 dar. 1 Teilstrich entspricht also dem 10. Teil und das sind 0,010 V. Der Zwischenwert beträgt dann 0,005 V
Wir überprüfen eine Ablesung. Der Zeiger soll auf dem Zwischenwert vor der Zahl 30 stehen; das ist der vorletzte Strich der Skala. Vom Höchstwert 0,300 V ziehen wir also 0,005 V, das ist der Zwischenwert, ab. Der angezeigte Meßwert beträgt somit 0,295 V.
Wollen wir nun noch die Ablesung für die beiden größten Meßbereiche überlegen. Für das größte Strommeßbereich bedeutet die Zahl 30 den Wert 15 A. Die Zahl 10 muß also 5 A entsprechen. Ein Teilstrich bedeutet somit den 10. Teil von 5 A, also 0,50 A, und den Zwischenwert lesen wir mit 0,25 A ab.
Das größte Spannungsmeßbereich beträgt 300 V. Jetzt bedeutet die Zahl 30 also 300 V. Somit entspricht ein Teilstrich dem 30. Teil, und das sind 10 V; der Zwischenwert beträgt also 5 V.
Zum Schluß wollen wir uns die Vereinfachung bei der Ablesung einer Meßreihe veranschaulichen. Das Meßgerät soll als Spannungsmesser mit dem Meßbereich 300 V benutzt werden. Während der Messung schreiben wir uns die Zahl der Teilstriche auf, der Zwischenwert entspricht einem halben Teilstrich. Wir beachten aber die Bedeutung der einzelnen Ablesung zunächst nicht. Beispielsweise erhalten wir folgende Zahlenreihe: 2; 8,5; 14, 21,5; 30 Skalenteile.
Diese Zahlenwerte müssen nun umgerechnet werden. Wie wir wissen, bedeutet 1 Teilstrich 10 V. In der Praxis sagt man, die Umrechnungszahl oder Meßkonstante C beträgt 10. Vorteilhaft ist es, neben die Meßreihe die Anmerkung C = 10 zu

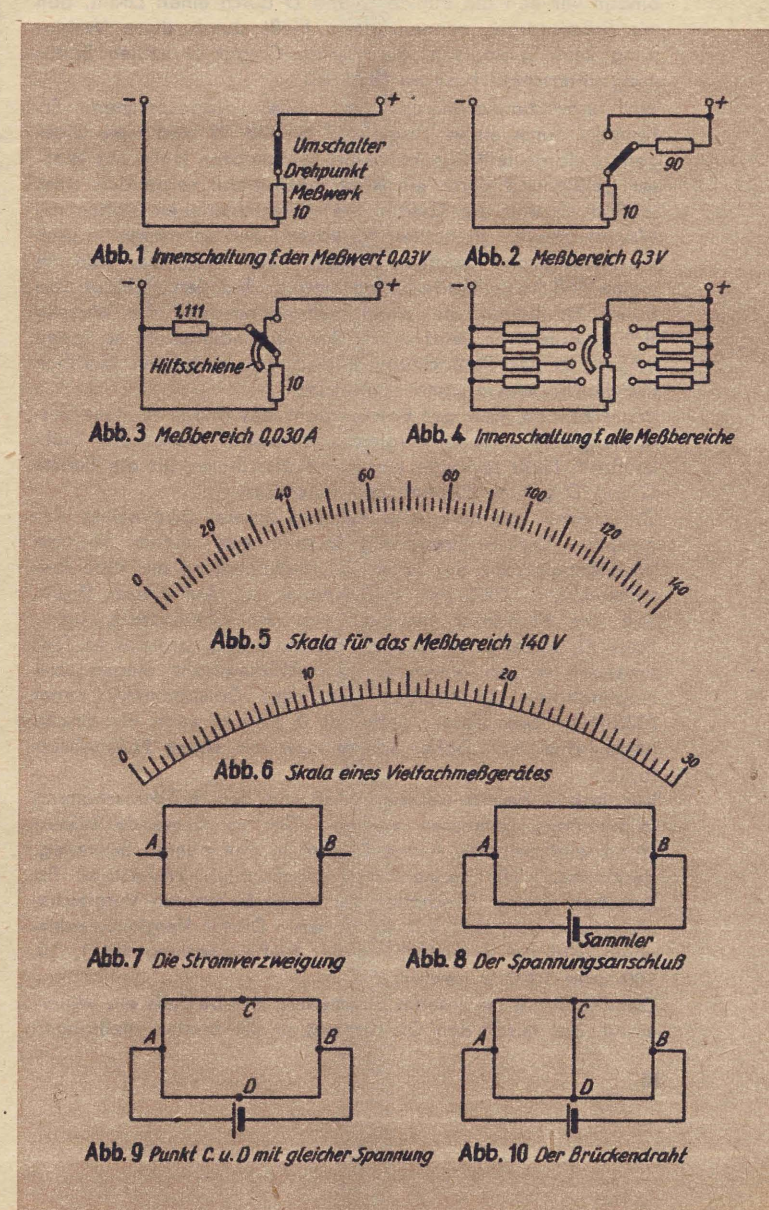


Abb. 1 Innenschaltung f. den Meßwert 0,03 V
Abb. 2 Meßbereich 0,3 V
Abb. 3 Meßbereich 0,030 A
Abb. 4 Innenschaltung f. alle Meßbereiche
Abb. 5 Skala für das Meßbereich 140 V
Abb. 6 Skala eines Vielfachmeßgerätes
Abb. 7 Die Stromverzweigung
Abb. 8 Der Spannungsanschluß
Abb. 9 Punkt C u. D mit gleicher Spannung
Abb. 10 Der Brückendraht

schreiben. Das bedeutet, daß wir jede Ablesung in Skalenteilen mit 10 malnehmen müssen, um den Meßwert in Volt zu finden. Wir vervollständigen unsere Meßreihe zu folgender Darstellung: 20; 85; 140; 215; 300 V.

Die Brückenschaltung

Wir haben Meßgeräte zur Messung der elektrischen Spannung und des elektrischen Stromes kennengelernt. Spannungsmesser und Strommesser besitzen ein Meßwerk, das vom elektrischen Strom durchflossen wird. Dadurch werden Kräfte ausgelöst, die den Zeiger zum Ausschlag bringen. Von der Skala lesen wir einen Zahlenwert ab.

Im Gegensatz zu diesen Ausschlagmessungen steht die Nullmessung mit der Brückenschaltung. Hier lesen wir am Meßdraht ab, wenn der Zeiger des eingebauten Meßgerätes auf 0 steht. Mit der Brückenschaltung werden in erster Linie Widerstände gemessen.

Wenn wir nun die Brückenschaltung kennenlernen wollen, gehen wir dazu von einer einfachen Stromverzweigung aus, die Bild 7 zeigt. Die Verzweigungspunkte nennen wir A und B. An diese Verzweigungspunkte legen wir eine Spannung. Es soll zum Beispiel ein Sammler mit 2 V angeschlossen werden (Bild 8). Der Sammler drückt durch beide Zweige der Schaltung einen Strom. Dabei fällt in den Widerständen beider Zweige die angelegte Spannung vom Höchstwert bis auf den Wert 0. Der Höchstwert soll im Punkt A 2 V betragen; im Punkt B soll die Spannung 0 sein. Es müssen also in beiden Zweigen alle Spannungswerte zwischen 2 V und 0 vorhanden sein. Jetzt denken wir uns im oberen Stromzweig einen Punkt C mit 1,5 V Spannung (Bild 9). Auf dem unteren Stromweg muß gleichfalls ein Punkt vorhanden sein, der 1,5 V Spannung besitzt. Diesen Punkt nennen wir D. Verbinden wir nun die Punkte C und D durch einen Draht, den wir Brückendraht nennen, dann fließt durch diese Verbindung kein Strom, weil die Punkte C und D keinen Spannungsunterschied besitzen (Bild 10).

Wir veranschaulichen uns die soeben ausgesprochene Erkenntnis durch einen Vergleich. In Bild 11 sind zwei Glasgefäße dargestellt, die beide bis zur gleichen Höhe mit Wasser gefüllt und durch ein Rohr miteinander verbunden sind. In Bild 12 sind die Gefäße bis zu verschiedenen Höhen mit Wasser gefüllt. In beiden Fällen soll der Sperrhahn in dem Verbindungsrohr geöffnet werden. Wir verstehen, daß im ersten Fall keine Veränderung eintritt. Bei den Gefäßen des Bildes 12 jedoch, die einen Höhenunterschied der Wasserstände aufweisen, wird durch das Verbindungsrohr so lange Wasser in der Pfeilrichtung fließen, bis in beiden Gefäßen der gleiche Wasserstand erreicht ist.

Wir erkennen, daß der Brückendraht des Bildes 10 dem Verbindungsrohr unseres Vergleichs entspricht. Durch den Brückendraht fließt so lange ein elektrischer Strom, bis die Punkte C und D gleiche Spannungen aufweisen.

Die gleiche Spannung wird auf dem unteren Stromzweig eingestellt. Dieser Stromzweig besteht aus einem blanken Widerstandsdraht, der über eine Meßeinteilung mit 1000 Teilstrichen, z. B. 1000 mm, ausgespannt ist. Auf diesem Draht, den wir Meßdraht nennen, wird ein Gleitkontakt, unser Punkt D, so lange verschoben, bis die Brücke stromlos ist. Das erkennen wir an einem in den Brückendraht eingebauten empfindlichen Stromzeiger, den man Galvanometer nennt (Bild 13). Sein Zeiger geht auf 0 zurück, wenn die Brücke abgeglichen ist. Daher spricht man von einem Nullmeßverfahren.

Wir haben bereits gesehen, daß mit der Brückenschaltung Widerstände gemessen werden. Der zu messende Widerstand wird zwischen A und C, also in den oberen Stromweg, geschaltet. Wir nennen den unbekannten Widerstand Rx. Zwischen C und B schalten wir einen bekannten Vergleichswiderstand ein, den wir Rv nenen. Dieser Vergleichswiderstand wird zur Vereinfachung der Meßauswertung mit 1, 10, 100 oder 1000 Ω gewählt.

Der Meßdraht im unteren Stromzweig ist ebenfalls ein Widerstand, der durch den Gleitkontakt in die beiden Meßlängen a und b unterteilt wird (Bild 14). Die Meßlängen a und b sind zwei Widerstände, die sich nur durch die Längen unterscheiden, da sie aus gleichem Material bestehen und den gleichen Querschnitt besitzen.

In der Brückenschaltung sind also 4 Widerstände vorhanden. Im oberen Zweig liegen Rx und Rv; im unteren a und b. Wir wissen, daß zwei Widerstände in Reihenschaltung sich wie die an ihnen herrschenden Spannungen verhalten. Unsere Betrachtungen zur Brückenschaltung gehen von der Voraussetzung aus, daß die Teilspannungen des oberen Zweiges im gleichen Verhältnis zueinander stehen wie die Teilspannungen des unteren Zweiges. Deshalb können wir für die 4 Widerstände der Brückenschaltung die Proportion bilden:

$$\frac{R_x}{R_v} = \frac{a}{o}$$

Diese Proportion lösen wir nach Rx auf. Dann berechnen wir den unbekannten Widerstand nach der Gleichung:

$$R_x = R_v \cdot \frac{a}{b}$$

Steht z. B. der Schiebekontakt auf dem Teilstrich 450, wenn das Galvanometer auf 0 einspielt, dann ist die Meßlänge a 450 Teilstriche, die Meßlänge b 550 Teilstriche. Beide Meßlängen ergeben immer zusammen 1000 Teilstriche. Beträgt der Vergleichswiderstand z. B. 10 Ω, so berechnen wir R_x zu

$$R_x = R_v \cdot \frac{a}{b} = 10 \cdot \frac{450}{550} = 10 \cdot \frac{9}{11}$$

$$\underline{\underline{R_x = 8{,}18\ldots\Omega}}$$

Die hier besprochene Schaltordnung nennt man die Wheatstonesche Brücke für Gleichstrom, weil diese Schaltanordnung von dem Physiker W h e a t s t o n e angegeben wurde und zur Messung eine Gleichstromquelle benutzt wird.

Die Wechselstrom-Meßbrücke

Das Galvanometer der Gleichstrombrücke wird in der Wechselstrombrücke durch einen Kopfhörer ersetzt. Die Abgleichung wird hierbei durch das Ohr überprüft, das ein ungemein empfindliches Organ ist. Wir können mit einem guten Kopfhörer noch schwächste Töne wahrnehmen, die nur von Bruchteilen eines Milliampere ausgelöst werden. Deshalb gelingt es beim Abgleichen der Wechselstrombrücke nicht, auf das Verschwinden des Tones (Tonwert 0) abzugleichen. Wir lesen die Meßdrahtstellung bei einem Kleinstwert des Tones (Tonminimum) ab.

Bild 15 zeigt die Schaltung einer Wechselstrom-Meßbrücke mit einem Membransummer für 400 Hz als Stromquelle.

Der Membransummer arbeitet wie ein Rasselwecker. Wenn Strom durch die Wicklung fließt, dann wird die kreisförmig eingespannte Membran – meist nur ein einfaches Stück Weißblech – angezogen. Dabei wird die Kontaktfeder von der Kontaktspitze K abgehoben. Der Stromweg wird dadurch unterbrochen und die Spule wird unmagnetisch. Die Membran schwingt zurück und schließt dabei den Kontakt K. Dieses Spiel wiederholt sich in 1 Sekunde 400mal oder 800mal. Der Batteriegleichstrom wird in 400 bzw. 800 Stromstöße zerlegt, die in der Übertragerspule U wie ein Wechselstrom wirken.

Das elektrische Widerstands-Fernthermometer

Zur Temperaturfernmessung wird die Gleichstrommeßbrücke in einer Sonderform verwendet. Hierbei ist es möglich, von einer Zentrale aus, z. B. aus dem Heizraum, die Temperatur entfernt liegender Räume schnell und fehlerfrei zu messen. Derartige Schaltanordnungen findet man in Verwaltungsgebäuden, Schulen und Hotels. In Kühlanlagen sind regelmäßige Temperaturbeobachtungen mit Hilfe von Fernmeßschaltungen unerläßlich. Auf Schiffen ist die regelmäßige Temperaturüberwachung ein wesentlicher Teil der Sicherheitsmaßnahmen. In den Kohlenbunkern, in Lagerräumen, in der Maschinenanlage und in den Mannschafts- und Passagierräumen befinden sich zahlreiche Meßstellen.

Bild 16 zeigt eine Fernthermometerschaltung für eine Meßstelle. Der unbekannte Widerstand (Rx) ist hier durch eine in Quarzglas eingeschmolzene Widerstandsspirale ersetzt. Mit der Temperatur ändert auch die Spirale ihren Widerstand.

Die Widerstandsänderungen stören das elektrische Gleichgewicht der Brückenschaltung, das auf die Ausgangstemperatur, z. B. von 0° C abgestimmt ist. Die Brücke wird jetzt jedoch nicht auf Stromlosigkeit eingeregelt, wie wir das bisher kennengelernt haben. Jetzt wird die Brückenstellung als Ausschlagsmessung benutzt. Das Meßgerät zeigt den Brückenstrom an, der mit zunehmender Temperaturänderung an der Widerstandsspirale größer wird. Deshalb ist das Meßgerät auch gleich in Grad Celsius geeicht.

Das Meßgerät besitzt ein Brückenkreuzspul-Meßwerk mit zwei Spulen, die in einem bestimmten Winkel zueinander angeordnet sind. Durch beide Spulen fließt Strom aus derselben Stromquelle, so daß Spannungsänderungen die Anzeige nicht beeinflussen.

Der Widerstand R_n entspricht dem uns bekannten Vergleichswiderstand. Er hat denselben Widerstandswert wie die Widerstandsspirale bei der Ausgangstemperatur einschließlich der Zuleitungswiderstände. Die Widerstände des unteren Brückenzweiges a und b sind gleich groß.

Mit einer Meßanordnung können bis zu 30 Meßstellen verbunden werden. Mit Hilfe eines Umschalters können die verschiedenen Meßstellen in schneller Folge angeschlossen werden.

Die Widerstandsspirale besitzt bei 0° C 100 Ω Widerstand. Für besondere Fälle werden auch Spiralen mit 50 oder 25 Ω gebaut. Zum Schutz gegen mechanische Beschädigung werden die Meßkörper in eine Metallhülse gesteckt.

Messung von Erdübergangswiderständen

Ein wesentlicher Teil der Blitzableiteranlage und verschiedener Schutzmaßnahmen gegen unzulässige Berührungsspannungen sind Erdungen. Zu einer Erdung gehören die Erdungsleitung (2) und der Erder (3) (Bild 17). Die Erdungsleitung verbindet das Auffanggestänge (1) einer Blitzschutzanlage oder den zu schützenden Anlageteil, z. B. das Gehäuse einer elektrischen Maschine, mit dem Erder. Erder sind die zum Erden benutzten Metallteile, die sich in der Erde befinden und mit ihr in leitender Verbindung stehen. Platten, Rohre, Drähte, Drahtgeflechte u. c. werden dazu verwendet.

Die Erdung kann nur dann die Blitzenergie oder die Berührungsspannung einer elektrischen Anlage ableiten und damit unschädlich machen, wenn der Erdübergangswiderstand des Erders in angemessenen Grenzen bleibt. Deshalb müssen diese Erdübergangswiderstände für Blitzableiter- und Schutzanlagen in regelmäßigen Abständen, aber mindestens jährlich einmal, überprüft werden. Erdungswiderstände in Schutzanlagen dürfen höchstens 2 bis 3 Ω betragen. Für Blitzableitererden kann kein fester Wert verlangt werden. Bei normalen Bodenverhältnissen lassen sich Erdübergangswiderstände von 5 bis 15 Ω erreichen. Aber auch 25 Ω und darüber müssen bei ungünstigen Bodenverhältnissen hingenommen werden. Der Erdübergangswiderstand ändert sich mit den Jahreszeiten und mit der Witterung. Die Senkung des Grundwasserstandes kann erhebliche Widerstandsänderungen auslösen.

Wie aber kann der Erdübergangswiderstand gemessen werden?

Das bekannteste Meßverfahren ist von dem Ingenieur Nippold entwickelt worden.

Zwei Hilfserden werden gebraucht, die als H_1 und H_2 bezeichnet werden. Das Meßgerät ist die Wheatstonesche Brücke für Wechselstrom. Der zu messende Erder R_E und die beiden Hilfserden müssen untereinander etwa 20 m entfernt sein, weil sonst Fehlmessungen möglich sind. Drei Messungen sind auszuführen, die wir an Hand der Bilder 18–20 verfolgen wollen. Der unbekannte Widerstand ist jeweils der Erdübergangswiderstand zwischen zwei Erden. Wir messen

nach Bild 18 die Widerstände $R_E + H_1$, das Ergebnis nennen wir a_1

nach Bild 19 die Widerstände $R_E + H_2$, das Ergebnis nennen wir a_2

nach Bild 20 die Widerstände $H_1 + H_2$ das Ergebnis nennen wir a_3

Wir müssen uns jetzt überlegen, wie wir aus diesen drei Meßergebnissen den gesuchten Erdübergangswiderstand des Erders R_E errechnen können. Dazu zählen wir die Ergebnisse a_1 und a_2 zusammen. In dieser Summe sind die Übergangswiderstände $R_E + H_1$ und R_E H_2 enthalten. Wir können nun die Gleichung schreiben:

$$a_1 + a_2 = 2 \cdot R_E + (H_1 + H_2)$$

Jetzt ziehen wir das dritte Meßergebnis von dieser Summe ab. Wir erhalten:

$$a_1 + a_2 - a_3 = 2 \cdot R_E + (H_1 + H_2) - (H_1 + H_2)$$

Wir erkennen, daß wir jetzt den Wert $2 \cdot R_E$ gefunden haben. Wir suchen nur den einfachen Wert. Also teilen wir jetzt noch beide Seiten der Gleichung durch 2:

$$\frac{a_1 + a_2 - a_3}{2} = R_E$$

Unsere Schlußfolgerung lautet:

$$R_E = \frac{a_1 + a_2 - a_3}{2}$$

Sprechen wir das Ergebnis noch einmal in Worten aus: Der Erdübergangswiderstand R_E wird gefunden, wenn wir von der Summe der Meßwerte a_1 und a_2 den Meßwert a_3 abziehen und dieses Ergebnis durch 2 teilen. Überprüfen wir nun ein Zahlenbeispiel. Die drei Meßergebnisse sollen wie folgt lauten:

$$a_1 = 17\ \Omega; \quad a_2 = 23\ \Omega; \quad a_3 = 34\ \Omega.$$

Dann ist: $$R_E = \frac{a_1 + a_2 - a_3}{2} = \frac{17 + 23 - 34}{2} = 3\ \Omega$$

Zum Schluß sei noch einmal betont, daß die einzelnen Meßwerte, die wir a_1, a_2 und a_3 nannten, durch die Brückenmessungen nach der uns bekannten Ablesegleichung gefunden werden:

$$R_x = R_v \cdot \frac{a}{b}$$

In dieser Gleichung bedeuten a und b die Meßdrahtlängen im unteren Brückenzweig.

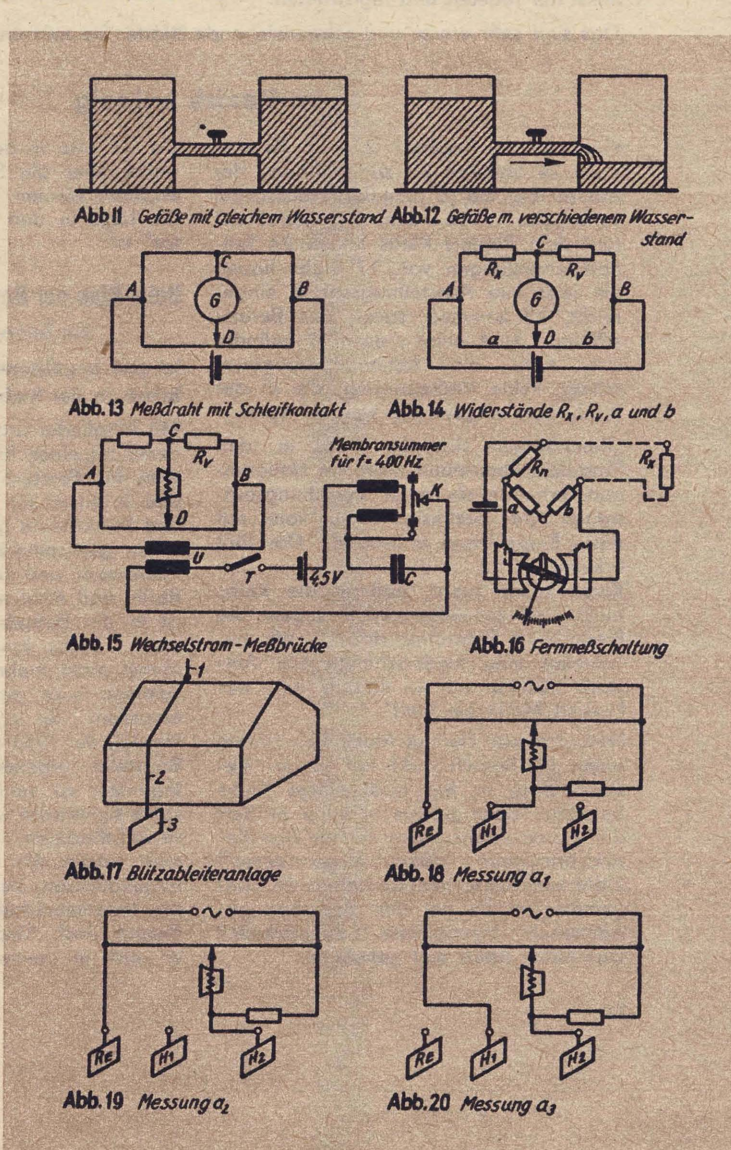


Abb. 11 Gefäße mit gleichem Wasserstand
Abb. 12 Gefäße m. verschiedenem Wasserstand
Abb. 13 Meßdraht mit Schleifkontakt
Abb. 14 Widerstände R_x, R_v, a und b
Abb. 15 Wechselstrom-Meßbrücke
Abb. 16 Fernmeßschaltung
Abb. 17 Blitzableiteranlage
Abb. 18 Messung a_1
Abb. 19 Messung a_2
Abb. 20 Messung a_3



Zur Auswertung des 3. Wettbewerbs der Klubs junger Techniker

Ein Jahr ist vergangen, seitdem sich die Leiter unserer Klubs junger Techniker auf ihrer 2. Konferenz im September 1953 in Leipzig trafen. Wieder war es nun soweit, daß die Bezirksausscheide stattfanden, in denen die Klubs ihren im 3. Wettbewerb erreichten Leistungsstand zeigten. So besuchten wir also drei Bezirke, um uns zu überzeugen, wie die Klubs die Aufgaben verwirklicht haben, auf die sie im „Aufruf des Zentralrats der FDJ und des Staatssekretariats für Berufsausbildung zur Durchführung des 3. Wettbewerbs" hingewiesen wurden und – darauf achteten wir besonders – wie die Leitungen der FDJ auf die mit berechtigter Schärfe während der 2. Klubleiterkonferenz geübte Kritik reagierten.

Eine Schlußfolgerung vorweg: Die Leitungen des Jugendverbandes – begonnen bei den Funktionären der Abteilung Arbeiterjugend im Zentralrat – haben nicht die notwendigen Lehren gezogen. Mehr noch: Ihre Anleitung und Hilfe ist nicht besser, sie ist schlechter, oberflächlicher geworden. Und so waren größtenteils die Klubs allein auf ihre eigene Initiative angewiesen, während die Funktionäre der FDJ meist nur redeten und registrierten.

Das sind sehr ernste und schwerwiegende Worte. Sie müssen daher bewiesen sein:

Im Bezirk Leipzig

Klubhaus der Jugend. 2. Juli. Es sind noch 24 Stunden bis zur Eröffnung der Ausstellung, die ja dem Bezirksausscheid vorangeht. Von den 74 „erfaßten" (auf dem Papier) Klubs liegen 23 Teilnahmemeldungen vor. 17 Klubs haben bis jetzt ihre Ausstellungsstücke eingereicht, 13 kommen davon aus Berufsschulen. Und unter diesen 17 befindet sich nicht ein Rationalisierungsvorschlag, keine Verbesserung, die in der Produktion angewandt werden kann.

„Beschäftigen sich die Klubs in den Produktionsbetrieben nicht mit Neuerungen, erhalten sie keine Forschungsaufträge?" Der Bezirksinstrukteur kann auf diese Frage kaum antworten. Das läßt erkennen, daß er die Situation in den Klubs kaum kennt, daß er die Klubs auch nicht anleitet. „Was sagen die Freunde im Zentralrat dazu?" Wir bekommen eine niederschmetternde Antwort: „Einmal nur in diesem Jahr war Helmut Malik bei uns!"

Natürlich war Helmut Malik bei diesem einen (!) Besuch nicht nur in der Bezirksleitung, er hat auch einige Klubs besucht. Doch warum – wenn er dort die Arbeit untersucht – hat er den Bezirksinstrukteur nicht mitgenommen? Oder zumindest: Warum haben sie nicht gemeinsam die bei den Besuchen gewonnenen Erkenntnisse ausgewertet? Das hätte schon viel geholfen!

Da wir also in der Bezirksleitung nichts weiter über die Situation in den Klubs erfahren können, wollen wir sehen, ob die Lage in den Klubs genauso „trostlos" ist:

Beim Klub der Bauunion Leipzig

Ein Interview und seine Lehren

Ist eine begeisterte Mitarbeit der Jugendlichen in der Klubarbeit zu verzeichnen?

115 Mitglieder arbeiten in 9 Zirkeln, von denen es einen für Naturwissenschaftler, zwei für Fototechnik, drei für Maurer, und je einen für Betonbauer, Zimmerer und Stukkateure gibt. Daß die Jugendlichen gern mitarbeiten, weil die Arbeit interessant und lehrreich ist, zeigt sich darin, daß nicht nur Lehrlinge (der Klub ist in der Betriebsberufsschule) teilnehmen. Sechs junge Facharbeiter, die längst nicht mehr die BBS besuchen, kommen auch weiterhin zu den Zirkelabenden. So z. B. der Jungmaurer Heydel, der 1953 auslernte und auf einer Baustelle arbeitet. Er hat das Ziel, Ingenieur zu werden, deshalb will er seine Kenntnisse weiter in der Klubarbeit vervollständigen. Achim Heuser, vor zwei Jahren die Lehrzeit als Zimmerer abgeschlossen, besucht bereits ein Jahr die Ingenieurschule. Aber wenn er zu Besuch nach Leipzig kommt, dann ist er auch in „seinem" Klub anzutreffen.

Hieran zeigt sich also, daß dort, wo eine gute Zirkelarbeit geleistet wird, niemals geklagt zu werden braucht, „daß der Klub zusammengebrochen ist, weil die Lehrlinge ausgelernt haben".

Wieso ist die Arbeit im Klub des VEB Bau-Union interessant? Was ist dazu erforderlich?

Eine wichtige Voraussetzung ist die Zusammenarbeit mit der technischen Intelligenz. Dafür einige Beispiele: Das Büro für Erfindungswesen im Betrieb hat dem Klub im Monat Juni wieder einige Aufträge übergeben. Die in den entsprechenden Zirkeln mitarbeitenden Lehrlinge werden Modelle von Neuerungen und Verbesserungen anfertigen, an denen die Brauchbarkeit für die Baustellen überprüft werden kann. So z. B. eine Tünchaufbereitungsanlage, ein Tafelbelag für Bockrüstungen, eine neuartige Ankerung für Ausleger-Schutzgerüste und für den Mörteltransport ein Aufzugsturm mit Kippkübeln für 500 Liter Fassungsvermögen.

Interessant ist auch die Tätigkeit im naturwissenschaftlichen Zirkel. Die Freunde bauen derzeitig ein Spiegelteleskop für Sternbeobachtungen, unternehmen aber auch physikalische und chemische Materialuntersuchungen. Dabei ist ihnen der mit der Ingenieurschule für Bauwesen in Leipzig abgeschlossene Patenschaftsvertrag eine große Hilfe. Angehörige dieser Schule kommen und halten wissenschaftliche Vorträge, während die Klubmitglieder in die Ingenieur-Schule gehen können, um dort selbständig praktische Materialprüfungen durchzuführen.

Natürlich fallen einem solche Dinge nicht in den Schoß, aber wenn der Klub durch seine Tätigkeit zeigt, daß er gewillt ist, ernsthafte Arbeit zu leisten, dann kann er auf die Unterstützung der technischen Intelligenz rechnen. Zum Beispiel wurde im BKV der Bau-Union festgelegt, daß für die technische Intelligenz in diesem Jahr zehn Exkursionen stattfinden. Der technische Direktor des Betriebes, der die gute Klubarbeit kennt, organisierte nun, daß an jeder dieser Exkursionen fünf Klubmitglieder teilnehmen können.

Das spornt natürlich an. Doch davon wissen unsere Verbandsfunktionäre nichts, weil sie sich nicht genügend um die Arbeit der Klubs kümmern. In der Bau-Union gibt es also solche (und noch mehr) gute Beispiele. Sie wurden aber bisher nicht ausgewertet und können demzufolge auch nicht eine Quelle der Kraft und Anregung für viele andere Klubs sein.

Wie ist überhaupt die Hilfe und Unterstützung durch die FDJ?

Im Klubbeirat, dem der technische Direktor, der Schulleiter der BBS, der Ausbildungsleiter und einige Lehrobermeister angehören, ist natürlich auch ein Mitglied der FDJ-Leitung vertreten. Dieser Freund kommt zwar zu den Klubratssitzungen, aber von einer praktischen Arbeit, überhaupt nur von einer wirk-

lichen Sorge um den Klub ist nichts zu spüren.

Das ist allerdings nicht verwunderlich, denn wenn die übergeordneten Leitungen „keine Zeit und keine Leute" für die Tätigkeit der Klubs haben, woher sollen dann die Funktionäre in den Betrieben Hinweise und Anleitung bekommen? Und wie einfach ist doch die Verbesserung der FDJ-Arbeit: es gibt in der Bau-Union eine FDJ-Erziehergruppe. In ihr sind die Berufsschullehrer zusammengefaßt. Statt einigen dieser Freunde nun den Verbandsauftrag zu geben, sich helfend um die Klubarbeit zu kümmern, werden sie für Tätigkeiten herangezogen, bei denen sie ihre pädagogischen, theoretischen und praktischen Fähigkeiten gar nicht so gut anwenden können.

Wie werden Schwierigkeiten überwunden?

Schwierigkeiten gab es bei der Beschaffung verschiedener mechanischer Teile. Doch da es für jede Schwierigkeit auch einen Ausweg gibt, wenn man sich nur ernsthaft Gedanken darum macht, ging der Klub einen Freundschaftsvertrag mit dem Klub junger Techniker im Dieselmotorenwerk Böhlitz/Ehrenberg ein. Die von der Bau-Union leisten praktische Arbeiten im Kulturraum der Freunde vom Dieselmotorenwerk, und dafür bekommen sie die benötigten mechanischen Teile angefertigt.

So etwas sollte unser Jugendverband auswerten. Die Praxis lehrt hier vielen Funktionären, wie ihre Arbeit aussehen soll. Derlei Beispiele sind für alle anderen Klubs nämlich auch von Nutzen.

Schwierigkeiten hat der Klub bei der Anfertigung des Modells eines automatischen Ringbrennofens. Zwar gibt es bei uns solche Öfen, automatisch arbeitende gibt es allerdings nicht. Aber in der „Presse der Sowjetunion" war solch ein automatisches Aggregat abgebildet, das von den Sowjetmenschen entwickelt wurde. Nun will der Klub ein Modell im Maßstab 1 : 10 bauen, um allen Lehrlingen daran die fortgeschrittene sowjetische Produktionstechnik zu erläutern. Nach den Presseveröffentlichungen allein aber ist das nicht möglich. Wie dann? Der Klub wandte sich an die Komsomolzen vom Technikum für Architektur und Bauwesen in Moskau und an den Nationalpreisträger Sgraja im Forschungsinstitut für Baustoffe in Weimar. Und jetzt wird ihnen geholfen. Halt, zu dem Briefwechsel mit den Moskauer Freunden ist noch etwas zu sagen. Diese Verbindung besteht nicht erst seit heute. Vor längerer Zeit schon hatte der Klub geschrieben, um etwas über die dortige Arbeit zu erfahren. Die Antwort der Komsomolzen kam und wurde beim Zentralrat übersetzt. Der Brief ging also durch die Hand der im Zentralrat arbeitenden Freunde. Verwunderlich ist allerdings, daß dieser Briefwechsel nicht allen Klubs zugänglich gemacht wurde. Oder geht das, was die Moskauer Freunde schreiben, nur den Zentralrat und den Klub der Bau-Union Leipzig an?

Diese Beispiele der Initiative eines richtig und vorbildlich arbeitenden Klubs sollen genügen. Sie sprechen für sich und zeigen, was vom Jugendverband noch alles unternommen werden kann und muß, um die Arbeit mit den Klubs auf ein höheres Niveau zu heben.

Wir haben absichtlich, da wir vom Bezirksausscheid der Klubs in Leipzig sprechen wollten, dieses Beispiel aus der Bau-Union gewählt. Was wir von diesen Freunden berichteten, das ist das, was durch eine gute Arbeit der FDJ organisiert werden sollte. Leider beweist die Ausstellung geradezu das Gegenteil.

Doch nun laßt sehen, wie es in den anderen Bezirken aussieht. Vielleicht ist Leipzig nur eine unrühmliche Ausnahme? Hartung



Wie das brennende Problem der konkretisiert gestellten Frage über die Verbesserung der Hilfeleistung für zu ergreifende Gegenmaßnahmen gegen die unübersehbar, mitnichten aber nicht unüberwindlich erscheinende katastrophale Lage einer sporadischen Arbeit in den Klubs dennoch zur Realisierung die diesbezügliche notwendige Heranreifung zu erlangen sich anzubahnen scheint. (Auf gut deutsch: Wie sich die Klubarbeit nicht verbessern läßt!)

Was unternahm die Bezirksleitung Karl-Marx-Stadt zur Anleitung der Klubs junger Techniker

In einem Pavillon inmitten der Stadt sind die Arbeiten der Klubs junger Techniker aus dem Bezirk Karl-Marx-Stadt ausgestellt. Leider nehmen nur 23 Klubs an dieser Ausstellung teil, obwohl ohne weiteres bei richtiger Anleitung eine höhere Teilnehmerzahl hätte erreicht werden können.

Beim Betreten des Pavillons fiel unter den ausgestellten Modellen, zum großen Teil Anschauungsmodelle für die Berufsschulen, besonders die Arbeit des Klubs vom VEB Elektromotorenwerk Grünhain auf. Der Klub zeigte einen Schweißtrafo, der zum Schweißen von Schaltverbindungen für Elektromotoren verwendet wird. Bei Anwendung dieses Schweißtransformators kann bei 100 Motoren eine Einsparung von 5,1 kg Lötzinn erzielt werden. Durch diesen Verbesserungsvorschlag, in allen gleichartigen Betrieben der DDR angewendet, kann eine große Einsparung an Lötzinn erzielt werden, das ja ein Importartikel ist. Dieses Modell verdient zweifellos eine große Beachtung und hätte mit zum Republikausscheid geschickt werden können. Aber die Sache hat einen Haken: Den Freunden der Bezirksleitung und des Rates des Bezirkes Karl-Marx-Stadt ist nicht bekannt, wer dieses Modell gebaut hat und ob es eine eigene Arbeit des Klubs ist oder nicht.

Deutlicher kann gar nicht die schlechte Arbeit der FDJ-Leitungen zum Ausdruck kommen. Sie haben scheinbar die Kritik vergessen, die während der 2. Konferenz der Klubs junger Techniker in Leipzig an ihnen geübt wurde: daß endlich einmal mit der Unterschätzung der Klubs durch die Leitungen des Verbandes Schluß gemacht werden muß. Aber leider hat sich bis heute noch nichts geändert. Kein Instrukteur der Kreisleitung hat sich bisher auch nur nach der Arbeit des Klubs erkundigt. Kein Freund der Bezirksleitung war beim Klubleiter und hat ihm Ratschläge gegeben, geschweige denn geholfen. Viele Besucher betrachten interessiert gerade dieses Modell und möchten mehr darüber wissen. Sie lesen die beigefügte Funktionserläuterung, aber über die Arbeit des Klubs bekommt niemand dabei eine Auskunft. Wo ist die Klubchronik, die gerade darüber erzählen müßte? Hätte der Klub es nicht versäumt, eine Klubchronik zu führen, dann wäre das Rätselraten, wer denn nun eigentlich das Modell gebaut hat, gar nicht aufgekommen.

Die Klubchronik wurde auch bei verschiedenen anderen Arbeiten vergeblich gesucht. Hier fängt schon die Arbeit der FDJ-Leitungen an. Sie müßten Hinweise geben, wie Chroniken zu führen sind, damit neu zu den Klubs kommende Jugendliche auch aus der vergangenen Arbeit lernen können.

Dieses Beispiel der mangelhaften Anleitung durch die FDJ beim Klub des VEB Elektromotorenwerk Grünhain läßt aufhorchen. Es drängt sich die Frage auf, wie es wohl in anderen Klubs aussehen mag.



„Die Arbeit des Bezirksinstrukteurs"

Sehr verwunderlich ist doch, wenn der Klub junger Techniker eines so großen Werkes, wie es der VEB Horch Zwickau ist, nur einige kleinere Modelle ausstellt. Natürlich wäre es auch in diesem großen Autowerk dem Klub möglich gewesen, Verbesserungs- und Rationalisierungsvorschläge zu verwirklichen. Warum wurde es nicht getan? Die Ursache dafür war, daß der Klubleiter abberufen wurde. Es fand sich nicht gleich ein Freund der den Klub leiten konnte, und so wurde während dieser Zeit nichts positives getan. Doch jetzt geht im Klub des VEB Horch Zwickau die Arbeit wieder voran. Auch eine gute Zusammenarbeit mit der technischen Intelligenz wurde organisiert. Der Klub arbeitet unter Anleitung eines Ingenieurs an dessen Verbesserungsvorschlag – die einfachere und materialsparende Konstruktion eines Vorderachsschenkels.

Im VEB Nema-Werke in Netzschkau fehlte ebenfalls der Klubleiter, da der bisherige und mit ihm sechs Lehrer, die als Zirkelleiter tätig waren, anderweitig eingesetzt wurden. Dadurch ließ die Arbeit, die im vorigen Jahr sehr gut war, nach. Erst im Februar dieses Jahres begann der Klub wieder mit einer regelmäßigen Arbeit. Aus diesem Grund konnten die Freunde auch nicht am Wettbewerb teilnehmen.

Die Lehre, die wir aus diesen beiden Beispielen ziehen müssen, ist die, daß in jedem Klub ein stellvertretender Klubleiter existieren muß, der sofort einspringen und die Klubarbeit fortführen kann, wenn der Klubleiter abberufen wird.

Viele „Pannen" hätten ohne weiteres vermieden werden können, wenn die Anleitung der Kreise durch die Bezirksleitung konkreter und intensiver gewesen wäre. Das heißt, es darf nicht nur im Zeitraum von einigen Monaten ein Freund der Kreis- oder Bezirksleitung „vorbeischauen", sondern er muß auch die Schwierigkeiten in der Klubarbeit kennen und helfen, diese zu überwinden.

Die FDJ-Betriebsgruppen sollten vierteljährlich in den Leitungssitzungen zur Arbeit der Klubs junger Techniker Stellung nehmen und die Arbeit für den kommenden Zeitraum festlegen. Es darf auf keinen Fall weiter ein solcher Zustand bestehen, daß bei den monatlich stattfindenden Besprechungen der Schulaktivleiter in der Bezirksleitung innerhalb von zwei Jahren die Klubarbeit nur einmal „gestreift" wurde und noch nicht einmal Tagesordnungspunkt war. Ein Vertreter vom Rat des Kreises Reichenbach sagte in seiner Diskussionsrede zur Abschlußkonferenz des Bezirksausscheides, daß man für die schlechte Arbeit nicht nur die Kreis- oder Bezirksleitung, sondern in erster Linie den Zentralrat verantwortlich machen muß. In der Vergangenheit wurde nur sporadisch gearbeitet. Die letzte „Anleitung", die die Klubs bekamen, war der Aufruf zum III. Wettbewerb. Aber danach kann man beim besten Willen nicht für ein Jahr die Arbeit planen.

Bei guter Anleitung hätte im Bezirk Karl-Marx-Stadt eine weitaus bessere Klubarbeit geleistet werden können, wie die beiden Beispiele vom VEB Horch Zwickau und VEB Nema-Werke Netzschkau zeigen. Den Leitungen der FDJ muß man aber sagen, daß sie nicht vergessen dürfen, daß die Klubs Interessengemeinschaften der FDJ sind und von dieser angeleitet und betreut werden müssen. Das ist die Voraussetzung für eine schöpferische und erfolgreiche Arbeit. Liebold

Fehler der Bezirksleitung Dresden und die daraus zu ziehenden Lehren

Nimmt man das Material von der im September vorigen Jahres tagenden 2. Konferenz der Leiter der Klubs junger Techniker zur Hand, so findet man im Referat folgenden Satz:

„Die bedeutendste Schwäche, die es in bezug auf Klubarbeit gibt und aus der sich viele andere Schwächen und Fehler ableiten lassen, ist die ungenügende Arbeit in der Betreuung und Unterstützung, ja, ist die teilweise gröbliche Unterschätzung der Klubs junger Techniker durch die Leitungen des Verbandes der FDJ."

In der auf der gleichen Konferenz angenommenen Entschließung wurden Maßnahmen vorgeschlagen, die zur Beseitigung der vorhandenen Fehler und Schwächen beitragen sollten. (Siehe dazu auch Sonderbeilage zu „Jugend und Technik", Heft 4/1953.)

Inzwischen begann mit den Bezirksausscheiden die Auswertung des 3. Wettbewerbes der Klubs junger Techniker. Wir besuchten die Bezirksleitung Dresden um festzustellen, welche Fortschritte in der Klubarbeit erzielt wurden.

Im Bezirk Dresden gibt es etwa 134 arbeitende Klubs, von denen sich 26 zur Teilnahme am 3. Wettbewerb gemeldet hatten und von denen wiederum 20 am Bezirksausscheid teilnahmen.

Untersuchen wir die Zahlen einmal etwas genauer:

Etwa 134 arbeitende Klubs. Diese Zahl ist eine Schätzung, denn die Bezirksleitung weiß nicht, ob diese Klubs überhaupt noch existieren. Sie weiß ebensowenig, ob das alle Klubs sind und nimmt an, daß etwa $1/3$ aller bestehenden Klubs gar nicht erfaßt sind.

26 gemeldete Wettbewerbsteilnehmer. Setzt man voraus, daß obige 134 eine reale Zahl wäre, so hat sich nicht einmal $1/5$ der bestehenden Klubs zum Wettbewerb gemeldet. Eine Tatsache, die zum Nachdenken Anlaß geben mußte.

20 von 26 gemeldeten Klubs nehmen am Wettbewerb teil. Wo die restlichen 6 geblieben sind, weiß die Bezirksleitung auch nicht. Einige sollen mit ihren Arbeiten nicht fertig geworden sein.

Die Frage nach den Ursachen der schlechten Arbeit läßt sich sehr leicht beantworten: Einmal, im Frühjahr 1954, wurde eine Konferenz der Klubleiter durchgeführt, auf der nicht einmal alle Klubleiter anwesend waren. Das war die ganze Anleitung, die die Klubs durch die Bezirksleitung der FDJ erhielten. Beim Rat des Bezirkes, Abteilung Arbeit und Berufsausbildung, war die Stelle des für die Klubarbeit zuständigen Kollegen bis vor zwei Monaten unbesetzt. Dann folgte ein Rundschreiben, ebenfalls als einzige Anleitung. Die Kreisleitungen der FDJ haben sich um die Klubarbeit überhaupt nicht gekümmert. Es hat den Anschein, als ob einige Funktionäre der Kreisleitungen gar nicht wissen, daß die Klubs junger Techniker Interessengemeinschaften der FDJ sind. Die Berufsschulinspizienten in einigen Kreisen waren die einzigen, die wenigstens einige Klubs in den Berufs- und Betriebsberufsschulen anleiteten. Die Abteilung Arbeiterjugend im Zentralrat der FDJ und das Staatssekretariat für Berufsausbildung haben natürlich von dieser schlechten Anleitung nichts gewußt, denn auch sie wachten erst wenige Wochen vor den Bezirksausscheiden auf.

Die Folgen dieser schlechten Anleitung wurden deutlich sichtbar, wenn man sich die Ausstellung anläßlich des Bezirksausscheides in Dresden genauer betrachtete.

Auf der 2. Konferenz der Klubleiter in Leipzig konnte festgestellt werden: „Die wissenschaftlich-technische Arbeit in den Klubs wurde bedeutend gefestigt. Viele Klubs überwanden den falschen Standpunkt, daß Klubarbeit Basteln um des Bastelns willen sei. Ein weiterer guter Erfolg, der im 2. Wettbewerb erreicht wurde, ist, daß eine ganze Reihe von Klubs in Zusammenarbeit mit den Technikern und Ingenieuren im Betrieb oder mit Neuerern der Produktion an die Auswertung von Rationalisierungsvorschlägen herangingen."

Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, daß muß man offen und ehrlich zugeben, war die Ausstellung in Dresden keineswegs ein Fortschritt. Nicht einer der 20 ausstellenden Klubs hatte eine Arbeit in der Gruppe A, d. h. produktionsverbundene Arbeit zur Auswertung von Rationalisierungs- oder Verbesserungsvorschlägen eingereicht. Das soll nicht etwa heißen, daß keine guten Arbeiten ausgestellt waren. Es waren sogar sehr gute Lehr- und Anschauungs-

modelle ausgestellt, die Zeugnis davon ablegen, daß in einigen Klubs unter sachkundiger Leitung viele saubere und wertvolle Arbeiten durchgeführt werden. Darunter befanden sich viele Materialien, die weitaus anschaulicher und besser sind, als die von der Lehrmittelzentrale zur Verfügung gestellten. Es wurden neue Geräte entwickelt, die dazu beitragen werden, den Fachkundeunterricht an den Berufsschulen wesentlich zu verbessern. Den Leitern und Mitarbeitern dieser Klubs muß unser Dank und unsere volle Anerkennng ausgesprochen werden. Sie haben, meist ohne jede Anleitung, gutes geleistet. Die fehlende Anleitung kam auch hierbei wieder dadurch zum Ausdruck, daß nur zwei der ausstellenden Klubs ihren Arbeiten wenigstens den Versuch einer Klubchronik beigefügt hatten. Aber erst durch eine gute Klubchronik wird es möglich, die Arbeiten richtig zu beurteilen. (Siehe dazu Anleitung zum Aufbau einer Klubchronik in „Jugend und Technik", Heft 7/1954.)

Auf Grund der Untersuchungen haben wir einige FDJ- und Klubleitungen in Betrieben und Berufsschulen besucht.

Das Gemeinsame, das Positive überhaupt bei allen Besuchen ist die Tatsache, daß die Jungen und Mädchen in den Betrieben und Schulen begeistert zur Mitarbeit bereit sind.

Die Initiative und das Feuer der Jugendlichen brauchen nur entfacht und in die richtigen Bahnen gelenkt zu werden und schon geht die Arbeit voran. Die Hauptvoraussetzung für eine gute Klubarbeit ist also gegeben. Warum es aber trotzdem nicht überall dazu kommt, zeigen die einzelnen Beispiele.

Im VEB Waggonbau Bautzen weiß die FDJ-Leitung, daß im Werk ein Klub besteht. Das ist aber fast alles was sie weiß. Eine gemeinsame Arbeit der FDJ und der Klubleitung gibt es nicht. Die Klubleitung selbst ist aber über die eigentlichen Aufgaben der Klubs junger Techniker gar nicht genau im Bilde. So bauen die Freunde ein Hochofenmodell, das zweifellos als Anschauungsmodell für die Berufsschule wertvoll ist. Aber was hat es mit der Produktion des Betriebes zu tun? Gibt es im Betrieb keine Rationalisierungsaufgaben? Natürlich gibt es welche. Aber noch keiner hat die Klubmitglieder darauf hingewiesen, daß hier ihr Hauptarbeitsgebiet liegt.

Im Klub der Gewerblichen Berufsschule I in Zittau gibt es einen Zirkel junger Kraftfahrzeughandwerker. Dieser Zirkel hat sich zum Ziel gesetzt, einen überdachten Dreirad-Motorroller, eine Konstruktion des Zirkelleiters, zu bauen. Jetzt gibt es finanzielle Schwierigkeiten, da die erheblichen Geldmittel nicht beschafft werden können. Dadurch, daß keinerlei Anleitung gegeben wurde, haben die Freunde nicht erkannt, daß ihre Aufgabenstellung aus zwei Gründen falsch ist.

1. Ist die Arbeit viel zu umfangreich und kostspielig und sie läßt durch die festliegende Konstruktion der eigenen schöpferischen Arbeit der Zirkelteilnehmer wenig Spielraum und 2. ist es aus volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht richtig, ein solches Fahrzeug zu entwikkeln. (Siehe hierzu „Probleme des Kleinwagens" in „Jugend und Technik", Heft 6/54.)

Der Klub der Berufsschule Schirgiswalde konnte im 3. Wettbewerb als bester Klub des Bezirkes ausgezeichnet werden. Unter sehr schwierigen Bedingungen (dem Klub steht keinerlei Werkstatt zur Verfügung und von den Teilnehmern wohnt kaum einer im Ort) und gänzlich ohne jede Anleitung hat dieser Klub, der im vorigen Jahr noch gar nicht bestand, sehr gute Lehr- und Anschauungsmodelle gebaut. Was hätte dieser Klub erst bei guter Anleitung leisten können. Sicher hätte er sich auch produktionsverbundenen Aufgaben zuwenden können. (Siehe dazu „Ein Klub hilft der Straßenbahn" in „Jugend und Technik", Heft 7/1954.)

Der Klub im VEB Pressenwerk Freital ist ein gutes Beispiel für die Arbeit der Klubs mit Jugendlichen aus der Produktion. In ihm arbeiten nur junge Produktionsarbeiter, Techniker und Ingenieure (Lehrlinge will man jetzt auch noch hinzuziehen). Daß der Klub trotzdem nicht zu den besten gehört, liegt daran, daß er fast planlos arbeitet und keinen Klubrat besitzt. (Siehe dazu „Der Klub junger Techniker des Karl-Marx-Werkes Potsdam-Babelsberg berichtet und schlägt vor" in „Jugend und Technik", Heft 3/1953). Weder der FDJ-Sekretär noch der Klubleiter wußten, daß es so etwas überhaupt gibt.

Die Ausstellung anläßlich des Bezirksausscheides und die angeführten Beispiele sind eindeutige Beweise dafür, daß im Bezirk Dresden alle Möglichkeiten für eine gute Klubarbeit vorhanden sind, daß andererseits aber die bereits auf der Klubleiterkonferenz vor fast einem Jahr festgestellte Hauptschwäche, die völlig mangelhafte Anleitung durch die Leitungen der FDJ die alleinige Ursache für die ungenügende Arbeit ist.

Wie kann man diesen Zustand in der künftigen Arbeit ändern?

Ein Instrukteur der Bezirksleitung ist natürlich nicht in der Lage, alle Klubs gewissenhaft anzuleiten, er wird nicht einmal die Kreisleitungen in allen Fragen anleiten können. Deshalb muß sich die Bezirksleitung zu ihrer Unterstützung in allen Fragen der technischen Propaganda schnellstens einen technischen Rat schaffen. Dieser technische Rat muß in enger Zusammenarbeit mit dem methodischen Kabinett unter Beteiligung der Bezirksleitung der FDJ, der Abteilung Arbeit und Berufsausbildung beim Rat des Bezirkes und der Bezirksleitung der Kammer der Technik unter Hinzuziehung von Fachleuten aus den Hoch- und Fachschulen und der Praxis gebildet werden. Seine Aufgabe ist es in erster Linie, methodische Anleitung zu geben und bestimmte fachliche Fragen zu klären bzw. auch Aufgaben zu stellen. Wie aus dem bisher gesagten hervorgeht, muß das Schwergewicht in der direkten Anleitung der einzelnen Klubs auf die Kreisleitungen der FDJ verlagert werden. Dazu ist notwendig, daß sich auch die Kreisleitung ein Aktiv schafft. Darin sollen mitarbeiten: ein Vertreter der Kreisleitung der FDJ, der Berufsschulinspizient, etwa zwei gute Klubleiter und in Verbindung mit der Kammer der Technik einige erfahrene Ingenieure und Neuerer aus der Produktion. Dieses Kollektiv hat dann die Aufgabe, alle Klubs im Kreisgebiet bei ihrer praktischen Arbeit zu beraten und anzuleiten. Wenn sich jeder Klub dann auch schnellstens einen arbeitsfähigen Klubrat schafft, dann sind alle Voraussetzungen für eine wesentliche Verbesserung der Klubarbeit gegeben.



Der Abteilung Arbeiterjugend der Bezirksleitung Dresden wird der 1. Preis in der Gruppe A (Verbesserungsvorschläge) für den Vorschlag, die Anleitung der Klubs beim nächsten Wettbewerb zu verbessern, verliehen. Hoffentlich denken die Freunde daran, daß so ein 1. Preis auch verpflichtet!

Zum Abschluß noch einige Worte zur Zeitschrift „Jugend und Technik". Auch wir haben im vergangenen Jahr den Klubs in unseren Spalten zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Vor allem wurden die methodischen Fragen unterschätzt. Auch Berichte aus der Arbeit einzelner Klubs mit verallgemeinernden Schlußfolgerungen wurden kaum veröffentlicht. Wir werden deshalb im kommenden Jahr typische Beispiele organisieren und auswerten. Außerdem empfehlen wir dem Zentralrat der FDJ und dem Staatssekretariat für Berufsausbildung, methodische Anleitungen in Form von Beilagen zu veröffentlichen.

Durch gemeinsame Anstrengungen werden wir so zu wirklich großen Erfolgen in der Arbeit der Klubs junger Techniker kommen.

Curth



Manfred stellt zur Diskussion . . .!

„Nun ist die Freude an der Zeitschrift ‚Jugend und Technik' ungetrübt", schrieb unser Leser Manfred Knoll aus Leipzig. Seiner Meinung nach ist es so weit, wenn eine Reihe Vorschläge verwirklicht werden.

„Ich schreibe deshalb, weil ich zwei Bitten habe, die vielleicht außer mir noch viele andere Freunde haben.

1. Ich bin der Meinung, die ‚Jugend und Technik' ist es wert, daß sie eingebunden wird, sobald ein Jahrgang abgeschlossen ist. Ich bitte deshalb darum, daß der Verlag am Ende jedes Jahres eine geschmackvolle Einbanddecke (Ganzleinen) herausbringt, damit die Zeitschrift auch ein würdiges Äußeres erhält.

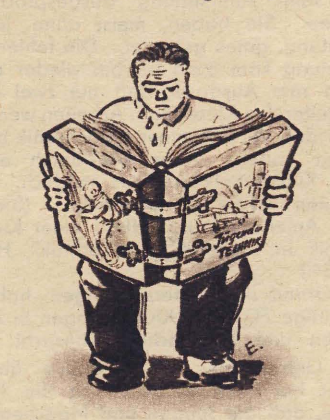
2. Wenn die Zeitschrift dann eingebunden ist, so möchte man auch vernünftig damit arbeiten können. Diese Arbeitserleichterung kann uns durch zwei Dinge geschaffen werden:

a) Jeden Jahrgang durchgehend numerieren, das heißt, daß nicht jedes Heft wieder mit der Seitenzahl 1 beginnt. Das Suchen der einzelnen Artikel würde dadurch wesentlich erleichtert.

b) Ich weiß nun, wo ich jeden Artikel zu suchen habe. Beim Blättern klappt es jedoch nicht so richtig. Die Umschläge der einzelnen Hefte sind viel zu hart, und stehen ab wie Bretter. Die Bilder sind aber zu interessant, als daß man die Umschläge der einzelnen Hefte gleich ganz abmachen könnte. Eine einfache Lösung: Ab sofort werden die Umschläge der einzelnen Hefte aus dünnerem Papier bestehen, z. B. so wie bei der Zeitschrift ‚Neues Leben'.

Nun ist die Freude an unserer Zeitschrift ungetrübt. Wie ist es, ließe sich das nicht verwirklichen?"

Nun, was sagen unsere Leser dazu? Viele von euch werden sich schon eine Sammelmappe zum Einlegen der Hefte gekauft haben. Was ist nun besser? Eine Sammelmappe, wie wir sie bereits angefertigt haben, oder eine Einbanddecke, wie sie Manfred vorschlägt? Äußert euch auch zu Manfreds anderen Vorschlägen und schreibt uns, wie ihr darüber denkt. Und wir werden uns bemühen, unsere Zeitschrift nach den Wünschen unserer Leser noch schöner und auch praktischer auszugestalten.



Und immer wieder Autos !!!

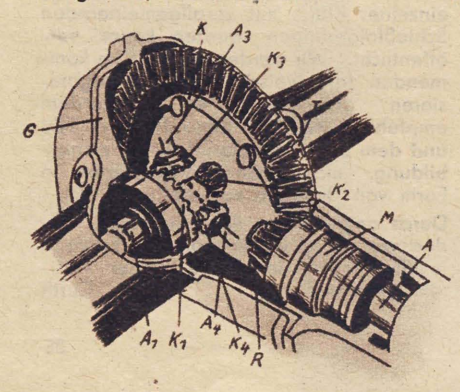
Unser Leser Franz Laufka aus Großfurra (Thüringen) möchte gern einiges über die Arbeitsweise eines Differentialgetriebes am Kraftwagen wissen.

Das Differential- oder Ausgleichsgetriebe gleicht die verschiedenen Umdrehungsgeschwindigkeiten der rechtwinklig zur Kardanwelle liegenden Triebachsen (Hinterräder) aus und verteilt die Antriebskraft gleichmäßig auf die Triebräder. Die Kardanwelle ist die Verbindung zwischen Hinterachse und Motor. Jedes Rad muß auf einer Wellenhälfte befestigt und die beiden Wellenhälften so miteinander verbunden sein, daß sie sich gegeneinander verdrehen können. Dies geschieht durch ein Tellerrad mit Rahmen. Am Rahmen befinden sich, drehbar in Buchsen, die beiden Ausgleichszahnräder sowie die beiden Kegelräder, in welchen die Halbachsen stecken. Bei Geradeausfahrt überträgt die Kardanwelle ihre Drehung gleichmäßig auf die beiden Antriebswellen. Die Antriebskraft wird vom Rahmen über die Ausgleichsräder auf die Kegelräder und somit über die Halbachsen auf beide Hinterräder übertragen. Bei Geradeausfahrt drehen sich die Hinter- und Kegelräder gleich schnell, das Ausgleichsgetriebe darf also nicht arbeiten. Sie drehen sich nicht mit ihren Zapfen in den Buchsen, sondern kreisen mit dem Rahmen um die Hinterachswellenmitte als Achse. Sie wirken in diesem Falle nicht als Zahnräder, sondern nur als Mitnehmer für die Kegelräder.

Fährt der Wagen eine Kurve, drehen sich Gelenkwelle, Tellerrad und Rahmen unverändert mit gleicher Drehzahl weiter. Der Weg des äußeren Triebrades ist aber größer als der des inneren, die Triebräder, Hinterachswellen und Kegelräder müssen sich demnach verschieden schnell drehen, was durch die Ausgleichsräder ermöglicht wird. Das wäre nicht möglich, wenn die Triebräder auf einer starren, durchgehenden Welle befestigt wären. In einer Linkskurve dreht sich das linke Kegelrad langsamer als das rechte, obwohl beide nach wie vor angetrieben werden. Die Ausgleichsräder drehen sich jetzt mit ihren Zapfen in den Lagerbuchsen, und zwar um so schneller, je größer der Unterschied der Umfangsgeschwindigkeit der Kegelräder ist.

Es ist also der Unterschied (die Differenz) zwischen der Gehäusedrehzahl und der Drehzahl des Innenrades gleich dem Unterschied zwischen der Drehzahl des Außenrades und der Drehzahl des Gehäuses. Diese Wirkungsweise gab dem Ganzen die Bezeichnung Differentialgetriebe.

Die Gelenkwelle A endet mit dem Antriebkegelrad R. Dieses greift in das Tellerrad T, mit dem das Ausgleichgehäuse K fest verschraubt ist. Die Unterachswellen — sichtbar die rechte A_1 — ragen in das Gehäuse hinein und tragen die Achswellenräder K_1 und K_2. Die anderen Kegelräder im Gehäuse sind die Ausgleichräder K_3 und K_4. Sie sind drehbar auf den kurzen Achsen A_3 und A_4 des Ausgleichsternes in K gelagert. G ist das Hinterachsgehäuse, M die Rundmutter



AN UNSERE LESER!

Von der Unwetterkatastrophe in der Deutschen Demokratischen Republik wurden auch einige Papierfabriken betroffen, die ihre Arbeit zeitweise unterbrechen mußten. Wir müssen daher den Umfang unserer Zeitschrift vorübergehend etwas einschränken und bitten unsere Leser um Verständnis für diese Maßnahme.

Die Redaktion

Wir helfen unseren Freunden!

Korea ein Land, über das viele Jahre unbarmherzig der räuberische Krieg tobte, angezettelt von jener Clique, die nicht wollen, daß Menschen in Ruhe und Frieden leben und Kinder glücklich lachen.

Jetzt ist Ruhe in Korea eingekehrt, das koreanische Volk baut seine zerstörte Heimat wieder auf. Und um diesen Aufbau zu fördern, den Menschen und vor allen Dingen den Kindern zu helfen, faßte die Pionierfreundschaft „Maxim Gorki" aus der Georgischule II in Mühlhausen (Thüringen) folgenden Entschluß:

„Aus Anlaß des Internationalen Kindertages 1954 haben wir Jungen Pioniere und Schüler der Arbeitsgemeinschaft „Junge Techniker" an der Georgischule II in Mühlhausen in Thüringen über 40 Anschauungs- und Lehrmittel für den Physikunterricht gebastelt, die wir einer koreanischen Schule zum Geschenk machen.

Wir rufen alle außerschulischen Arbeitsgemeinschaften sowie alle Klubs junger Techniker und andere Interessengemeinschaften an den Schulen und Betrieben auf: schafft ebenfalls zusätzliche Anschauungs-, Lehr- und Lernmittel für die koreanischen Kinder! Beginnt hiermit noch während des Sommers!

Wir schlagen vor, bis zum Neujahrstag 1955 in der Deutschen Demokratischen Republik eine große Hilfsaktion für die Schulen der Volksdemokratischen Republik Korea durchzuführen."

Wir danken unseren jungen Freunden und hoffen, daß sich noch recht viele Leser diesem vorbildlichen Beispiel anschließen und sich mit den Freunden der Georgischule II in Verbindung setzen.



Technisch-utopischer Roman von Fjodor Kandyba

Nachdruck aus der im Verlag „KULTUR UND FORTSCHRITT", Berlin, berechtigt erschienenen Lizenzausgabe des Globus-Verlages, Wien

Die letzte Fortsetzung schloß:

> Klutschnikow und Lewtschenko lachten indessen weiter aus vollem Hals und klopften einander weiter die Schultern. Da begannen plötzlich die Lampen zu flackern, das Klingelzeichen ertönte.

„Die letzte Warnung!" rief Klutschnikow entsetzt. Er war im Nu völlig nüchtern, und seiner Stimme war keine Spur der früheren grundlosen Fröhlichkeit mehr anzumerken.

„In zehn Minuten erfolgt die Sprengung. Unsere Uhren haben uns irregeführt!" schrie Lewtschenko.

Unter Aufgebot all ihrer Kräfte liefen sie zum Aufzug. Sie rannten, stürzten über Schwellen und Stufen, erhoben sich wieder und hasteten weiter. Sie hatten nur noch zwei Minuten Zeit.

Wenn sie den Aufzug nicht rechtzeitig erreichten, waren sie verloren. Irgendwo Deckung suchen zu wollen, gleichsam im Schlund des Geschützes, wäre ein vergebliches Beginnen gewesen! Die Ladung von fünf Tonnen Sprengstoff würde ihre Leiber in Staub verwandeln . . .

Die Klingel und die sich immer langsamer drehenden Ventilatoren verstummten. In der bedrückenden Stille stürzten Lewtschenko und Klutschnikow heiser keuchend zum Aufzug. Dieser stand noch in der Station, doch glaubte der heranstürmende Klutschnikow bereits das leise Zittern zu bemerken, das stets unmittelbar vor Fahrtbeginn durch den Fahrkorb ging. Klutschnikow war rascher als der schwerfällige Lewtschenko. Er packte den Gefährten am Arm und zog ihn das letzte Stück Weges hinter sich her. Ihre Gewänder hingen bereits in Fetzen herab. Es war unerträglich heiß. Selbst ohne Sprengung konnten sie es höchstens noch einige Minuten aushalten. Klutschnikow sprang in letzter Sekunde in den Lift; mit einer verzweifelten Kraftanstrengung zerrte er Lewtschenko nach . . .

Die Schiebetüren des Schutzraumes hatten sich bereits zu schließen begonnen, als die beiden aus dem haltenden Lift geradezu herausfielen.

Drushinin, Wera und Marusja stürzten auf sie zu.

„Klutschnikow, Ärmster, ich habe Sie beinahe zugrunde gerichtet, ich dumme Gans!" rief Wera mit Tränen in den Augen. Ohne sich ihrer Handlungsweise bewußt zu sein, umarmte und küßte sie ihn.

Doch Klutschnikow und Lewtschenko kümmerten sich kaum um die Freunde, die über ihr plötzliches Auftauchen auf das höchste verblüfft waren. Während der Liftfahrt hatten sie sich erstaunlich rasch erholt und waren bereits wieder bester Laune.

„Wo seid ihr gewesen? Was ist denn vorgefallen?" erkundigte sich Drushinin. Vergebens – die beiden beachteten ihn nicht. Klutschnikow reagierte überhaupt nicht auf Weras aus dem Herzen kommenden Ausbruch. Wahrscheinlich hatte er gar nicht begriffen, was eigentlich geschehen war.

Schließlich setzte er eine ernste Miene auf und erzählte:

„Wir sind im Schacht spazierengegangen und haben Steinchen gesammelt. Sehr hübsche Steinchen sogar. Schaut nur, wie sie leuchten!" Er holte eine Handvoll grauer Steine aus der Tasche und hielt sie Drushinin hin.

3. FORTSETZUNG

Es waren ganz gewöhnliche Steine; nicht das geringste Funkeln war wahrzunehmen. Drushinin blickte Klutschnikow verständnislos an.

„Gefallen sie dir nicht? Dann zum Teufel mit ihnen, dann werfe ich sie eben wieder fort", sagte der Chefingenieur und warf die Steine zu Boden. „Uns haben sie gefallen, darum haben wir sie mitgebracht. Wenn sie dir aber nicht gefallen – macht auch nichts! Das ist schließlich Geschmackssache." Er schien plötzlich beleidigt zu sein, nahm die restlichen Steine aus der Tasche und warf sie gleichfalls fort. Das gedämpfte Getöse heftiger Explosionen drang aus dem Schacht herauf.

„Bei diesen Explosionen wären auch wir mit in die Luft geflogen", bemerkte Klutschnikow lachend.

„Mitsamt unseren Uhren, die miteinander nicht einig werden konnten!" fügte Lewtschenko hinzu.

„Also was ist eigentlich mit euren Uhren und mit euch selber los?" fragte Drushinin eindringlich.

„Wir sind wahrscheinlich in ein starkes magnetisches Feld geraten. Unsere Uhren wurden magnetisch. Und wir desgleichen. Das ist ja ganz einfach", gab Klutschnikow leichthin zur Antwort.

„Es sieht auch ganz danach aus, daß Sie magnetisch geworden sind, Wadim Michailowitsch!" sagte Wera mit einem angriffslustigen Funkeln in den Augen. „Jawohl – hier am Büfett . . ."

„Und Sie sind sehr sympathisch, Werotschka, mein Ehrenwort. Wenn Sie böse sind, gefallen Sie mir am besten. – Nun, sagen Sie doch irgend etwas!" Klutschnikow zwinkerte ihr zu.

„Nicht nur sympathisch, sondern auch hübsch. Direkt eine Schönheit!" bestätigte Lewtschenko ernst und drehte jungenhaft an seinem Schnurrbart.

„Sie machen auch mit!" rief Wera empört. „Schämen Sie sich denn gar nicht?"

„Lassen Sie sie in Ruhe, Wera", sagte Drushinin, der die beiden Ingenieure aufmerksam und mit besorgtem Blick maß. „Sie sind nicht betrunken. Das sieht nach einer neuen Krankheit aus – nach einer Krankheit, die in großer Tiefe auftritt. Und anscheinend nicht nur bei ihnen", fügte er mit einem Blick auf die unermüdlich tanzenden Mädchen hinzu. „Lassen Sie das Radio abstellen und die von Klutschnikow fortgeworfenen Steinchen auflesen. Jedenfalls ist es gut, daß er auf den Gedanken kam, sich damit zu brüsten . . ."

Damit die Erde blüht wie ein Garten . . .

Die Bohrungen waren in eine Tiefe von nahezu 5700 Meter vorgedrungen. Im Schacht herrschte ein unvorstellbares Getöse. In den dichtgeballten Dampfwolken waren die emsigen kleinen, dunklen Gestalten der Menschen und selbst die wuchtigen Maschinen kaum zu sehen. Die Ventilatoren surrten, Funkengarben knisterten. Metall und Stein wetteiferten miteinander, wer von ihnen die mächtigere Stimme habe.

In das Tosen und Brüllen des Schachts mischte sich plötzlich ein durchdringendes, ohrenbetäubendes Pfeifen. Eine der Bohrmaschinen erzitterte, fing förmlich zu hüpfen an und glitt ein Stück zurück, während das immer lauter werdende vibrie-

rende Pfeifen in ein tiefes Heulen überging, das alle übrigen Geräusche übertönte.
„Achtung – Gas!"
Die Menschen liefen nach allen Richtungen auseinander.
Der Strahl glühenden und leuchtenden Gases, der in den Schacht eindrang, traf niemanden auf seinem Weg; die mit solchen Ausbrüchen bereits vertrauten Arbeiter hatten sich rasch an die Wand gedrückt und die Sauerstoffmaske vor das Gesicht gezogen.
Dem brausenden Strahl entgegen bewegte sich ein flachgebauter, von allen Seiten mit Bleiplatten abgeschirmter Hebekran, der ein dickes Lüftungsrohr heranschleppte und an die Einbruchsstelle führte. Nach wenigen Minuten hatte das Rohr den tosenden Strahl in sich aufgenommen, so daß die Leute auf ihre Posten zurückkehren konnten. Die Arbeit nahm ihren Fortgang.
Auf dem Kran tauchte über dem Schild das angestrengte Gesicht Wera Petrowas auf. Sie gab dem Maschinisten ein Zeichen, und der Kran begann sich rückwärts zu bewegen.
Klutschnikow, der mit Lusja vor dem dichten Rohrgeflecht der Kühlanlage stand, stöhnte auf, als er sah, wie unvorsichtig Wera den Kopf hinter dem Schild hervorsteckte. Er machte sich immer größere Sorgen um sie – er dachte an dieses Mädchen aus dem Donbaß überhaupt viel öfter, als er sich eingestehen wollte . . .
Wera arbeitete sich aus der Kabine des Krans heraus und trat zu ihren Freunden.
„Da wären wir ja alle!" rief sie heiter und wischte sich den Schweiß vom Gesicht.
„Wirklich ein Glück, daß wir noch alle da sind", zischte Klutschnikow. „Wenn Sie vorhin den Kopf noch ein wenig mehr herausgesteckt hätten, so wäre es wohl zum letztenmal gewesen! Wann werden Sie endlich aufhören, mit dem Kopf durch die Wand zu rennen? Sie sind als Ingenieur für Ihre Schicht verantwortlich und setzen nicht nur Ihr eigenes Leben aufs Spiel . . ."
„Aber das Gas leuchtete ja!" rief Wera enthusiastisch. „Das mußte ich doch sehen . . . Wir haben nur mehr 300 Meter vor uns, denn tiefer als 6000 werden wir wohl kaum bohren müssen . . ."
„Diese 300 Meter wiegen 3000 auf", unterbrach Klutschnikow ihren Redeschwall. „Es ist wirklich Zeit, daß Sie Ihren kindlichen Ungestüm aufgeben!"
„Ich lasse nicht so mit mir reden!" brauste Wera auf. Sie wollte noch etwas hinzufügen – aber das Gespräch nahm plötzlich ein unerwartetes Ende:
Zwischen zwei Leitungsdrähten bildete sich ein elektrischer Lichtbogen, die Lampen begannen zu zucken, und das Stampfen und Rattern der Maschinen wurde unregelmäßig. Klutschnikow stürzte zu der Stelle, wo die Störung aufgetreten war, Wera griff nach dem Telephonhörer, während Lusja zur Kühlanlage eilte.
„Panne – Panne!" tönte es durch den Schacht.
„Dispatcher! Die Elektromonteure in den Schacht! Wir haben Leitungsschaden! Schon wieder ein Kurzschluß!" schrie Wera ins Telephon.
Die Leitung wurde abgeschaltet. Die Lampen erloschen, der Lärm verstummte, die Maschinen standen still. Aber in dem nun wie tot daliegenden Schacht blieb es trotzdem hell! Die Wände, der Boden, die Decke, das gesprengte Gestein und der Schutt auf dem Förderband – alles leuchtete! Die radioaktive Strahlung, die die Luft leitend gemacht und den Kurzschluß hervorgerufen hatte, war die Ursache dieser großartigen Illumination.
Und Wera blieb auch in dieser Situation sich selber treu: sie hatte in der Wand in der Nähe des Telephons eine Ader bemerkt, die in einem hellen Blau leuchtete, und begann sogleich einen Stein von der Größe eines Apfels loszustochern. Als einige Minuten später die Lampen wieder aufflammten und der Maschinenlärm von neuem einsetzte, lag der schwere, dunkle Stein bereits in der Tasche ihres schwarzen, automatisch kühlenden Overalls.
Im Schacht roch es stark nach Ozon, wie nach einem Gewitter. Hie und da flammten Funken auf und erloschen wieder. Der seltsame Spuk trieb noch immer sein Unwesen.



Als Drushinin von dem Vorfall erfuhr, begab er sich unverzüglich in den Schacht. Er ordnete die äußerstmögliche Verstärkung der Ventilation an, und so gelang es, der Störung endgültig Herr zu werden.
„Wieder ein Herd starker Radioaktivität", sagte Drushinin zu Lusja. „Uns steht noch Schweres bevor . . ."
Es war eine Zeit größter Anstrengung. Die schweren Schiebetüren des untersten Schutzraumes öffneten sich der großen Hitze wegen bloß, um Menschen oder Frachten herein- oder hinauszulassen. In der Halle war es nun um vieles stiller und kühler als früher. Es schien unwahrscheinlich, daß man sich hier mehr als fünfeinhalb Kilometer tief unter der Erde und in unmittelbarer Nachbarschaft des tosenden und dampfenden Schachts befand.
Die Meßinstrumente zeigten eine Tiefe von 5718 Meter und eine Gesteinstemperatur von 521 Grad. Die vorgeschriebene Tagesleistung betrug zwölf Meter. Ein rascheres Vorwärtskommen war ausgeschlossen.
Drushinin, der neben Anochin am Schaltbrett stand, verglich die Angaben mit den Aufzeichnungen in seinem Notizbuch und führte dabei seine schon früher begonnene und offensichtlich nicht eben angenehme Unterhaltung mit Anochin fort.
„. . . Nun, jedenfalls denken nicht alle so wie Sie", sagte er und wies zu den Duschen hinüber, von wo Lachen und frohe Rufe der Badenden zu hören waren. „Die Leute lachen – also läßt es sich wohl noch leben . . ."
„Die Leute wissen nicht, daß wir uns im Krater eines Vulkans befinden, weil die neue Krankheit sie verwirrt", flüsterte Anochin. „Noch eine Sprengung, noch ein paar Schläge mit dem Preßlufthammer, noch ein Dutzend Bohrlöcher – und die feurige Lava kann zum Vorschein kommen . . . Sie wird unsere Asche in die oberen Regionen der Atmosphäre tragen, und zur Erinnerung an uns wird hier in der Arktis ein neuer Vulkan auftauchen, und die Bewohner der Fischersiedlung werden besonders schöne Sonnenuntergänge zu sehen bekommen! Es ist ja bekannt, daß die Wolken feiner vulkanischer Asche in den oberen Schichten der Atmosphäre das Licht der untergehenden Sone in sehr effektvoller Weise reflektieren . . ."
Anochins Stimme bebte, seine Augen waren ganz rund.
„Eine sehr üppige Phantasie", bemerkte Drushinin trocken. „Ich sehe, daß hier nicht der richtige Platz für Sie ist, Anochin. Verlassen Sie noch heute die Insel! Sie können auf dem erstbesten Dampfer eine Kabine belegen; oder lassen Sie sich in meinem Auftrag einen Platz in einem Flugzeug anweisen. Ich will Sie hier nicht mehr sehen!"
Anochin blickte Drushinin voll Unruhe an.
„Was haben Sie denn, Genosse Drushinin? Sie haben mich falsch verstanden. Ich glaube nur, daß ich über Tag arbeiten sollte. Die große Tiefe wirkt sich auf meine Nerven ungünstig aus . . ."
„Wir können Sie hier nicht brauchen. Ich habe Ihr schädliches und gefährliches Geschwätz satt", sagte Drushinin.
„Ich habe zu niemandem darüber gesprochen – bloß zu Ihnen . . ." Anochin geriet in große Erregung, seine Stimme wurde immer belegter. „. . . Raschkow fragte mich einmal



in einem Brief, wie es sich auf dem Vulkan arbeite. Er hat mir mit dieser Frage das Leben vergiftet. Ich muß die ganze Zeit daran denken . . . Ich habe bloß laut gedacht und noch zu keinem Menschen davon gesprochen . . . Schicken Sie mich nicht von der Insel fort. Das wäre eine Schande, ich würde mich nirgends mehr wohl fühlen . . . Schicken Sie mich in irgendein Laboratorium; dann werde ich bald wieder auf der Höhe sein! – Sie sind doch Ingenieur, wir haben miteinander studiert, begreifen sie mich doch . . ."

Drushinin blickte Anochin unschlüssig an. Er kannte ihn tatsächlich noch aus der Studienzeit her; damals hatte Anochin durch seine Tüchtigkeit geglänzt, und Drushinin war der Ansich gewesen, daß Anochin ihm weit überlegen sei. Und auch hier auf der Insel hatte sich Anochin als tüchtiger Ingenieur bewährt, hatte verschiedene interessante Dinge ersonnen und es verstanden, sich in schwierigen Situationen zurechtzufinden. Doch jetzt schien er wie ausgewechselt. Drushinin versuchte sich das Gefühl der kalten, lähmenden Furcht vorzustellen, das Anochin jetzt ergriffen hatte. So etwas, sagte er sich, ist schlimmer als die ärgste Krankheit...

Anochin tat ihm leid. Vielleicht würde er über Tag die Herrschaft über sich zurückgewinnen und wieder zu einem richtigen Menschen werden können?

„Gut, ich will versuchen, Ihnen zu glauben", sagte Drushinin. „Sie können morgen Ihre Funktionen der Genossin Klimowa übergeben und ab Montag im Laboratorium arbeiten."

Schichtwechsel. Im Schutzraum trafen sich die eben aus dem Schacht gekommenen Arbeiter mit jenen der neuen Schicht. Medwedjew, Klutschnikow, Wera, Lusja und Lewtschenko waren gleichfalls anwesend, da sie wußten, daß Drushinin heute zu den Bergleuten sprechen wollte; sie saßen an einem der Tischchen im Büfettraum beisammen.

Wera ließ der braune Stein, den sie kürzlich aus der Schachtwand gelöst hatte, keine Ruhe. Sie hatte noch nicht Zeit gefunden, ihn ins Laboratorium zu tragen, und wußte daher noch nichts über seine Beschaffenheit. Aber vielleicht wußte Klutschnikow Bescheid? Sie wollte ihn fragen, doch eine eigenartige Scheu hielt sie davon ab. Die beiden gerieten noch immer sehr leicht aneinander, trotz aller uneingestandener Sympathie, die der eine dem anderen entgegenbrachte; im Grunde genommen warteten sie beide darauf, der andere möge den ersten Schritt zu einer Annäherung tun.

Schließlich holte Wera den Stein doch aus der Tasche ihres Overalls und legte ihn vor sich auf den Tisch.

„Habt Ihr schon so etwas gesehen, Genossen? Schaut nur, wie er leuchtet!" sagte sie und schirmte ihn mit der Hand gegen das Licht ab. „Ich glaube, das ist ein besonders seltenes Erz."

„Tatsächlich. Geben Sie ihn her", sagte Klutschnikow schnell. Er nahm Wera den bläulich aufleuchtenden Stein kurz entschlossen weg und verwahrte ihn in einem kleinen Metallkästchen.

„Was soll das heißen, Wadim Michailowitsch?" entrüstete sie sich – doch Klutschnikow sah sie mit einem solchen Blick an, daß sie im Nu abbrach. Sie hatte begriffen, daß es wirklich gefährlich sein mochte, ein solches Erzstück in der bloßen Hand zu halten.

„Sie werden sich noch verbrennen, Sie Hitzköpfchen! Ich werde Ihnen später alles erklären."

„Es handelt sich tatsächlich um ein unbekanntes radioaktives Erz", bestätigte Stschupak. „Wir sind durch eine solche Schicht hindurchgekommen. Wenn es nötig ist, kann ich beliebig viel davon beschaffen", sagte er mit einem vielsagenden Blick auf Wera.

Eben trat Drushinin ein; er schien nachdenklich, ja geradezu besorgt. Medwedjew trat auf ihn zu und legte ihm die Hand auf die Schulter.

„Du sollst nicht daran zweifeln, Alexei, daß du mit deiner Auffassung recht hast! Auch ich halte es für das beste, den Leuten die volle Wahrheit zu sagen und jedem einzelnen die freie Wahl zu lassen. Jeder soll das Bewußtsein haben, daß er sein Geschick selber in der Hand hat! Angst wirst du jedenfalls kaum jemandem einjagen, dessen bin ich sicher."

„Das meine ich auch", stimmte Lewtschenko zu.

„Es ist Zeit", sagte Medwedjew schließlich und drückte auf den Klingelknopf.

Das Glockenzeichen rief die Leute in die Halle. Müde und bleich kamen sie von allen Seiten herbei und belegten sämtliche Sitzgelegenheiten. Als sie Drushinin erblickten, der hinter Medwedjew eintrat, erhoben sie sich und begrüßten ihn mit halblauten Zurufen – sie alle kannten ihn ja, und er seinerseits kannte jeden einzelnen von ihnen.

Drushinin blickte um sich, in Gesichter, denen harte Arbeit und unsägliche Mühen ihren Stempel aufgedrückt hatten. Es tat ihm weh, sie so zu sehen. Diese Menschen mußten einen teuren Preis zahlen für das Glück, das aus dieser unterirdischen Heizanlage der Menschheit erwachsen sollte. Ihre Arbeit war unvorstellbar schwer. Doch das war bei einem solchen Unternehmen unvermeidlich; und wenn die Arbeit auch doppelt oder dreimal so schwierig wäre – man müßte sie dennoch fortsetzen! Ein Zurück konnte es einfach nicht geben!

Drushinin unterdrückte ein schmerzliches Gefühl, trat vor und hob den Arm. Dann stieg er auf die Bank, die Klutschnikow für ihn herangerückt hatte.

„Achtung, Genossen, das Wort hat Genosse Drushinin!"

„Meine lieben Freunde!" begann dieser mit kräftiger, jedoch weicher Stimme. „Wenn ich diesen Schacht allein bauen könnte, würde ich es tun. Dann könntet ihr ein ruhiges Leben führen, ohne diese verrückte Hitze, ohne den erhöhten Luftdruck, ohne die radioaktive Strahlung über euch ergehen zu lassen. Doch einen solchen Schacht hätte ich als einzelner nicht einmal zu ersinnen vermocht – er ist das Ergebnis der Arbeit ungezählter fähiger und einsatzfreudiger Menschen. An ihm bauen nicht nur wir hier, sondern mit uns baut das ganze Land."

Eine kleine Pause, dann fuhr er fort:

„Der Sowjetmensch hat der Natur eine kühne Herausforderung entgegengeschleudert – und er wird sein Ziel bestimmt erreichen! Für unsere Vorfahren war es auch schwierig, etwa das Feuer zu zähmen oder das Rad zu erfinden – doch sie brachten es zuwege, eben weil sie Menschen waren: um das Neue ringende Menschen. Und auch wir werden unser Werk vollbringen, und es wird segenbringendes Gemeingut der Menschheit werden, wie das Feuer und das Rad es geworden sind . . ."

Drushinin machte abermals eine Pause und blickte seine Zuhörer an: Arbeiter in ihren weißen oder schwarzen Overalls, Ingenieure, Dispatcher, Liftpersonal – alle hatten sich von ihren Plätzen erhoben und standen dicht um ihn gedrängt. Von draußen drang durch die dicken Schiebetüren das Dröhnen von Explosionen in die Halle.

Drushinin wartete eine Weile und fuhr dann fort:

„Ich habe lange darüber nachgedacht, ob es denkbar ist, daß jemand von euch vor mich hintreten und mir sagen könnte: ‚Genosse Drushinin, ich kann nicht mehr. Was geht mich die Menschheit, was gehen mich kommende Geschlechter an, wenn das, was man von mir verlangt, über meine Kräfte geht!' – Nein, kein einziger von euch würde so sprechen! Und wenn

sich einer fände, würde ich ihn nur bedauern; denn meiner Ansicht nach gibt es keine größere Ehre und kein größeres Glück, als für die Menschheit unmöglich Scheinendes zu vollbringen! Nur die Stärksten und Kühnsten können in einem solchen Schacht wie dem unsrigen arbeiten. Und ihr, meine Freunde, seid solche Menschen, wie unsere Aufgabe sie braucht: stark und kühn. – Unsere Arbeit wird aber noch schwieriger und noch gefährlicher werden. Wer sich nicht gesund fühlt, wer an Leib oder Seele geschwächt ist oder einfach Angst hat, der kann über Tag Arbeit bekommen . . ."

Ein Klingelzeichen, das ankündigte, daß die Explosionsgase aus dem Schacht bereits abgesaugt waren, unterbrach Drushinins Ausführungen. Die Schiebetüren öffneten sich und gaben den Blick auf den in bläulichem Dunst daliegenden Schacht frei, dessen heißer Atem nun in die Halle schlug. Das Atmen wurde mit einemmal schwieriger.

„Von heute an", setzte Drushinin fort, „wird die Schichtdauer mit 45 Minuten festgesetzt. Es werden vier Schichten eingesetzt, die unter unserer direkten Leitung stehen werden." Dabei zeigte er auf sich und auf Klutschnikow, Wera und Lusja, die neben ihm standen. „Und nun, meine Freunde, wer will mit uns im Schacht bleiben, um die Erde möglichst rasch zu einem blühenden Garten für unser Sowjetvolk, für alle arbeitenden Menschen zu machen?"

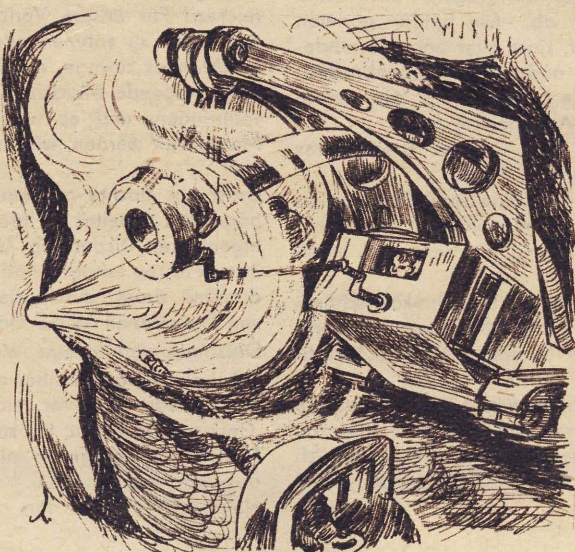
Aus Drushinins Stimme klang tiefe Ergriffenheit.
In der Halle herrschte Stille, die nur durch die aus dem Schacht hereindringenden Geräusche unterbrochen wurde.
Und die Bergleute hoben ihre abgearbeiteten, schwieligen und mit Brandwunden übersäten Hände.
Alle!

Die Katastrophe

Der 22. September war der erste Tag, an dem nach der neuen Einteilung gearbeitet wurde. Klutschnikow und Wera leiteten die Arbeit im Hauptschacht, während Drushinin und Lusja die Schichten im Seitenstollen führten, wo der Röhrenkanal angelegt wurde. Medwedjew war bei Lewtschenko auf dem Posten des Chefdispatchers.

In der Schichtpause kamen die Arbeiter im Schutzraum zusammen. Drushinin betrachtete Lusja – wie zierlich sie in ihrer schwarzseidenen Bergmannstracht wirkte! Sie sah aus wie ein übermütiger Junge, der sich eben auf ein gewagtes Abenteuer begibt. Keine Spur von Angst zeigte sich in ihrer Miene, nur in ihrem Blick lag leise Wehmut.
Drushinin konnte es kaum über sich bringen, sie wieder in den Stollen zu lassen. Ihre Schicht hatte den Abschnitt mit der höchsten Radioaktivität übernommen.

„Ich komme mit Ihnen, Lusja. Ich fürchte, daß die Ventilation unzureichend sein könnte – wir müssen den Druck nochmals überprüfen und den Kühlstreifen verlängern. Er ist zu kurz, und ich muß die nötigen Anweisungen geben..."
Drushinin kam aus dem Konzept. Er suchte nach einem Vorwand, mit Lusja in den Stollen zu gehen.
„Ich werde das schon selber besorgen", erklärte Lusja. „Vertrauen Sie mir etwa nicht, Drushinin?"
„Lassen Sie mich die Schicht übernehmen, ich möchte Sie nicht gehen lassen . ..."
„Weshalb denn? Sie sind wirklich eigenartig", sagte Lusja lachend. „Welchen Wert haben Ihre Anordnungen, wenn Sie selber sie übertreten! Ich werde schon mit allem fertig werden, machen Sie sich nur keine Sorgen!"
Damit ging sie. Gleich darauf war ihre zierliche Gestalt seinen Blicken entschwunden.



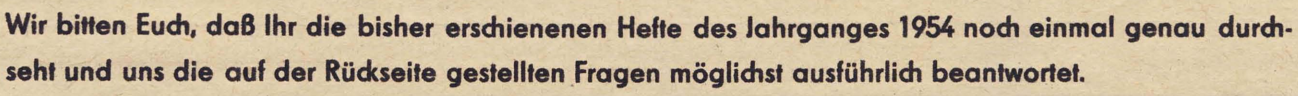
Bauleiter und Chefingenieur waren oben angelangt und blieben einen Augenblick stehen, um Atem zu schöpfen.
Wie leicht und kühl hier die Luft war! Beide taumelten ein wenig vor Schwindel. Die trügerische Frische, ein Merkmal der Tiefenkrankheit, war dahin. Erst jetzt spürten sie, wie müde sie waren.
Das Auto fuhr rasch an und sauste zwischen Betonwerken, mechanischen Werkstätten und Montagehallen dahin.
„Vorsicht", mahnte Klutschnikow.
An einer Straßenbiegung öffnete sich ihnen der Ausblick auf die Bucht. Im Hafen wurde ein einziger Dampfer entladen; von hier oben sah er wie ein Spielzeug aus.
„Er ist heute früh mit einer Ladung Sprengstoff eingetroffen", sagte Temgen.
„Ist es die ‚Wladiwostock'?" fragte Drushinin.
Doch die Antwort hörte er nicht mehr. An der Steilkurve flogen sie mit dem Wagen plötzlich in die Luft und überschlugen sich, von einer unbekannten Riesenkraft emporgeschleudert.
Ein grauenhafter, entsetzlicher Ton, der aus dem Erdinnern kam, erfüllte die Luft. Es war ein wildes, immer stärker anschwellendes Getöse, das die Felsen erzittern machte . . .

. . . Drushinin landete schließlich neben Klutschnikow in einem Gebüsch. Der furchtbare Ton, der alles Leben auszulöschen schien ließ sie zutiefst erschauern. Von den Bergen lösten sich Steinblöcke und Felsen und rollten polternd in die Tiefe. Drushinin sah einen riesigen Felsblock auf ein unvollendetes Haus stürzen, es zertrümmern und seinen Weg fortsetzen; nichts als eine Masse von Schutt und Spänen sowie eine Wolke von Staub ließ er zurück.
Drushinin und Klutschnikow blickten einander ratlos an. Neben ihnen lag, mit den Rädern nach oben, das Auto; die Räder drehten sich noch . . .
Drushinin erhob sich und blickte zum Schacht hinunter. Die Lichter ringsum waren erloschen. Außer einer Wolke aus Dampf und Staub war nichts zu sehen. In der Luft hing eine schwere, graublaue Wolke, deren Ränder, einer Windhose gleich, bis zum Schacht reichten. Das war das aus dem Innern der Erde ausbrechende Gas.
„Der Schacht, der Schacht! Der Schacht ist in die Luft geflogen!" schrie Drushinin mit völlig fremdklingender Stimme.
„Nein", sagte Klutschnikow, ihn am Arm packend, „das ist keine Explosion, sondern ein Erdbeben!"
Er hatte sich in seiner Annahme nicht getäuscht. Noch immer kamen Steine vom Gebirge herab. Von der Siedlung her waren verzweifelte Schreie zu hören. Der Turm einer Betonfabrik schwankte und stürzte ein. Einer nach dem andern stürzten die Hochspannungsmasten zu Boden...
Vom Südosten der Insel her, wo sich die Öllager und die Höhlen mit den Sprengstofflagern befanden, war ein neues, immer stärker anschwellendes Getöse zu hören.
„Was ist das?" rief Klutschnikow, der Drushinin noch immer an der Hand hielt.
Der Schnee auf den Bergen nahm mit einemmal eine dunkle Färbung an. Über den Bergkämmen erschien plötzlich eine graue Masse und stürzte mit der Gewalt einer Lawine in die Tiefe. Ein hoher, steiler Felsen in der Nähe der Erdöllager wankte, bewegte sich von der Stelle und wurde dann langlangsam, gleichsam widerstrebend, der brodelnden Lawine einverleibt. „Das ist Wasser! Das Meer dringt über die Berge!" schrie Klutschnikow heiser.
„Das Gas aus der Tiefe verdrängt das Wasser aus den Höhlen. Es droht alles zu ersäufen...", sagte Drushinin leise.



Sicher werdet Ihr, liebe Leser, sagen, daß wir doch erst August 1954 haben und noch reichlich Zeit vorhanden ist. In der Redaktion aber beschäftigen wir uns bereits sehr eingehend mit der Planung für das nächste Jahr. Wir wollen dafür sorgen, daß „Jugend und Technik" 1955 noch interessanter, vielseitiger und lehrreicher wird als bisher.

Die Zeitschrift machen wir aber für Euch und darum müßt Ihr uns bei ihrer Gestaltung helfen.



Wir bitten Euch, daß Ihr die bisher erschienenen Hefte des Jahrganges 1954 noch einmal genau durchseht und uns die auf der Rückseite gestellten Fragen möglichst ausführlich beantwortet.

Den ausgefüllten Schein schickt Ihr dann bis zum 30. August 1954 an die Redaktion „Jugend und Technik", Berlin W 8, Kronenstr. 30-31.

Je schneller und ausführlicher Ihr unsere Fragen beantwortet, um so besser wird die Zeitschrift im kommenden Jahr werden.

Für Eure Hilfe sagen wir Euch im voraus unseren herzlichen Dank.

Eure Redaktion
„JUGEND UND TECHNIK"

Die 20 besten Vorschläge werden von uns prämiiert

Name ____________ Vorname ____________ Alter ____________

Beruf ____________ Leser der Zeitschrift seit ____________

Wohnort ____________ Straße ____________

Hier abtrennen!



Und hier schreibt Ihr Eure Wünsche und Antworten nieder

1. Welches Titelblatt hat Euch am besten gefallen?

2. Wie gefallen Euch die Zeichnungen und die Gestaltung des Heftes?

3. Welche 10 Artikel aus den Heften 1-8/54 haben Euch am besten gefallen?

4. Welches war die beste Bauanleitung?

5. Was war nach Eurer Meinung an den bisherigen Heften nicht gut?

6. Welche Artikel und Baupläne wünscht Ihr Euch für das nächste Jahr, bzw. welche Vorschläge habt Ihr für die Gestaltung der Zeitschrift?



Mut gehört schon dazu, eine ganze Portion Mut sogar, um in die „Kiste", und mit ihr in die Luft hinaufzusteigen. Und dann geht der Kampf mit Wind und Wolken los, dieser Kampf, der von unseren jungen Segelfliegern Entschlossenheit und Ausdauer und umsichtiges Handeln verlangt; dieser Kampf um beinahe jede Handbreit Höhe, um jede Stunde, jede Minute, fast jede Sekunde Flugdauer. Fragt einen der jungen Segelflieger in der Gesellschaft für Sport und Technik, wie ihm zu Mute ist, wenn er über Felder und Wiesen, Flüsse und Wälder dahingleitet, er wird euch antworten, daß es etwas Schöneres als Segelfliegen gar nicht gibt. Das stimmt! Nun, denn: Start frei!





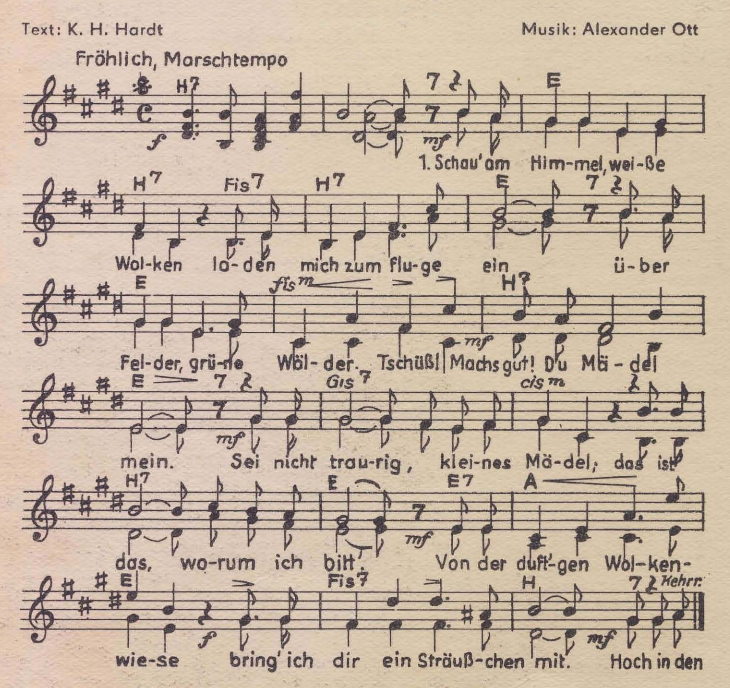
Fertig zum Start. Im offenen Schulgleiter SG 38 werden die ersten Rutscher, Sprünge und Flüge gemacht und bald wird diese Kameradin voll Stolz das Abzeichen mit der einen Schwinge tragen, bald wird sie ihre „A"-Prüfung bestehen

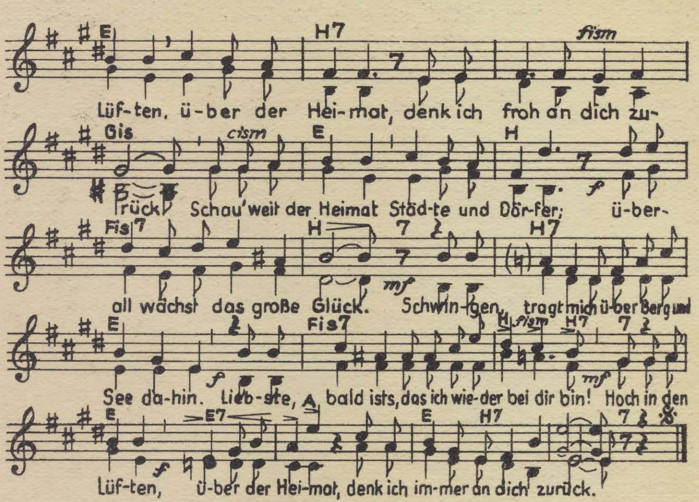
Bild rechts: Flüge in einigen hundert Metern Höhe im SG 38 mit „Boot" — der Sitzverkleidung — sind notwendig, um die zwei silbernen Schwingen tragen zu dürfen

Bild oben: Und dann kommt die „C"-Prüfung. Die wird im „Baby" geflogen und verlangt vom Piloten schon ein hohes fliegerisches Können

HOCH IN DEN LÜFTEN

Text: K. H. Hardt — Musik: Alexander Ott





Abends dann am Lagerfeuer
leg' ich meinen Arm um dich.
Ich erzähl', wie es gewesen,
und du schmiegst dich fest an mich.
Du bist stolz auf deinen Flieger,
weißt, wie glücklich ich jetzt bin.
Einmal wirst vielleicht du sagen:
„Liebster, ich werd' Fliegerin!"

Kehrreim: Hoch in den Lüften, . . .



Preis 0,75 DM